

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления

Школа горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье»
Аскизского района РХ
тема

Пояснительная записка

Руководитель	_____	_____ к.т.н., доцент	_____ Е.Е. Ибе
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		_____ А.Ю. Бартов
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2019

Продолжение титульного листа БР по теме Школа горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье» Аскизского района РХ

Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Расчётно-конструктивный

наименование раздела

подпись, дата

Л.П. Нагрузова

инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

подпись, дата

О.З. Халимов

инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства

наименование раздела

подпись, дата

Т.Н. Плотникова

инициалы, фамилия

ОТиТБ

наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Оценка воздействия на

Окружающую среду

наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина

инициалы, фамилия

Экономика

наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Г.Н. Шибеева

инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибасовой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-34
Бартова Алексея Юрьевича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Школа горного катания в рекреационном кластере
«Поднебесье» Аскизского района РХ

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ _____
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме листов _____ бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибасова
«___» _____ 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Бартову Алексею Юрьевичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 3-34 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Школа горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье» Аскизского района РХ

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Е.Е. Ибе, канд. техн. наук., доцент кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, сметы, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 2 листа-архитектура, 1 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР _____
(подпись) Е.Е. Ибе
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____
(подпись) А.Ю. Бартов
(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2019г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Бартов Алексей Юрьевич
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Школа горного катания в рекреационном кластере
«Поднебесье» Аскизского района РХ»

Актуальность тематики и ее значимость: Горнолыжный туризм широко известный вид в индустрии туризма, который с каждым годом набирает все большую популярность. Школа горного катания предлагает обучение различным вариантам спортивного отдыха. Обучение как традиционному лыжному спорту, в том числе горным лыжам и лыжному кроссу, так и таким зимним видам спорта, как сноуборд и фристайл.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке произведен расчет деревянной скатной кровли, балок перекрытия, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2010, MicrosoftOfficeExcel 2010, AutoCAD 2012, GoogleChrome, Grand Смета.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

А.Ю. Бартов
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Е.Е. Ибе
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

Author of the Bachelor's thesis: Bartov Alexey Yurievich
(full name)

Theme: «Mountain Skiing School Located in the Recreation Cluster «Podnebesie», Askiz District, Republic of Khakassia»

The research rationale of the work and its relevance: Ski tourism is widely known in the tourism industry, gaining increasing popularity every year. The school of mountain skiing offers training in various sports leisure options. Training in both traditional skiing, including alpine skiing and cross-country skiing, as well as winter sports like snowboarding and freestyle.

Calculations carried out in the explanatory note: In the explanatory note the calculation of a wooden inclined roof and floor beams, the foundation analysis, the calculation and selection of construction materials and machinery, and the time schedule have been performed.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2012, Google Chrome, Grand Smeta.

The development of environmental measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work has been done on a laser printer with color prints for better visibility.

Introduction of results: The results of this work have been performed in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work has been developed by the author independently.

The author of the Bachelor's thesis _____
Signature

A.Yu. Bartov
(full name)

Academic supervisor _____
Signature

E.E. Ibe
(full name)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Архитектурно-строительный раздел	10
1.1 Решение генерального плана.....	10
1.2 Объемно-планировочное решение	11
1.3 Конструктивные решения.....	12
1.4 Теплотехнический расчет	13
1.4.1 Теплотехнический расчет стены	13
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	15
1.5 Противопожарные мероприятия.....	17
2 Конструктивная часть.....	17
2.1 Выбор материалов, определение характеристик.....	17
2.2 Выбор расчетной схемы.....	19
2.3 Геометрические размеры элементов	19
2.4 Сбор нагрузок	20
2.5 Расчет обрешетки	20
2.6 Расчет стропильных ног	22
2.7 Расчет подкоса	24
2.8 Расчет стоек	24
2.9 Расчет балок перекрытия	26
3 Основания и фундаменты	28
3.1 Оценка инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических условий земельного участка.....	28
3.2 Описание конструктивного решения здания.....	29
3.3 Обоснование возможных вариантов фундаментов.....	30
3.4 Сбор нагрузок	31
3.4.1 Сбор нагрузок на фундамент под стену по оси 6	31
3.4.2 Сбор нагрузок на фундамент под стену по оси 4	33
3.5 Расчет буронабивных свай	35
3.5.1 Обоснование глубины заложения фундамента	35
3.5.2 Расчет фундамента под несущую стену по оси 6	35
3.6 Расчет деревянного столчатого фундамента	37
3.6.1 Расчет фундамента по оси 6	37
3.6.2 Расчет фундамента по оси 4	38
4 Технология и организация строительства	39
4.1 Описание технологии возведения здания	39
4.1.1 Общая часть	39
4.1.2 Организация строительного производства	39
4.1.3 Выбор грузозахватных приспособлений.....	44
4.1.4 Выбор монтажного крана	45
4.1.5 Выбор транспортных средств	47
4.1.6 Калькуляция трудовых затрат	50
4.1.7 Расчет квалифицированного состава бригады	55
4.2 Разработка стройгенплана	55
5 Сметы	59

6 Безопасность жизнедеятельности	60
6.1 Общие положения	60
6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест	61
6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций.....	61
6.4 Безопасность транспортных и погрузо-разгрузочных работ	62
6.5 Обеспечение безопасности труда при монтажных работах	63
6.6 Обеспечение безопасности труда при кровельных работах	64
6.7 Противопожарная безопасность	64
6.8 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов	66
7 Оценка воздействия на окружающую среду	68
7.1 Общие сведения о проектируемом объекте.....	68
7.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства..	68
7.1.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	69
7.2 Оценка воздействия на окружающую среду.....	70
7.2.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	70
7.2.2 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ.....	71
7.2.3 Расчет выбросов от автотранспорта.....	73
7.3 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86	77
7.4 Отходы	79
Список использованных источников	81
Приложение А - Локальный сметный расчет	
Приложение Б - Оценка воздействия на окружающую среду. Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86	

ВВЕДЕНИЕ

Горнолыжный туризм широко известный вид в индустрии туризма, который с каждым годом набирает все большую популярность.

Горнолыжный туризм, разновидность горного туризма, спуск с гор по естественным снежным склонам или специально подготовленным трассам на лыжах. В отличие от горнолыжного спорта в горнолыжном туризме время спуска не фиксируется.

Данной бакалаврской работой предусмотрено проектирование школы горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье».

Площадка для строительства здания располагается в селе Балыкса Аскизского района.

Аскизский район расположен в юго-восточной части Хакасско-Минусинской котловины. Республика Хакасия расположена в юго-западной части Восточной Сибири в левобережной части бассейна реки Енисей, на территориях Саяно-Алтайского нагорья и Хакасско-Минусинской котловины.

Аскизский район находится в умеренном резко континентальном климате.

Сейсмичность данного участка строительства – 7 баллов.

Актуальность выбранной темы:

Школа горного катания- необходимый элемент горнолыжного туризма.

Школа горного катания предлагает обучение различным вариантам спортивного отдыха. Обучение как традиционному лыжному спорту, в том числе горным лыжам и лыжному кроссу, так и таким зимним видам спорта, как сноуборд и фристайл.

Обучение возможно в различных возрастных групп. Существуют четыре базовые возрастные группы: дети (6-12лет), подростки (12-18лет), взрослые(18-45 лет и выше).

Оптимальный размер группы в лыжной школе – 4-6 человек.

В школе предусмотрен прокат горнолыжного снаряжения, что позволяет новичкам, которые имеют возможность опробовать различные типы снаряжения и экипировки без существенных затрат.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Решение генерального плана

Участок расположен на территории Республики Хакасия, Аскизский район, село Балыкса.

Генеральный план проектируемого объекта разработан в соответствии с [1], [2] и противопожарными требованиями [3]. Представлен на листе 1 графической части.

Генеральный план участка местности имеет прямоугольную форму размером 391х685,42м (2,68 га). На застраиваемой территории расположены: проектируемое здание школы горного катания, место для стоянки автомобиля. Участок озеленён хвойными деревьями и газоном.

Проектируемое здание разноэтажное.

Технико-экономические показатели застраиваемой территории:

- Площадь территории – 2,68га;
- Площадь застройки – 1232,21м²; 47,91%;
- Площадь озеленения – 1044,46м²; 38,92%;
- Площадь дорог и проездов – 30,60м²; 1,14%;
- Площадь тротуаров – 322,68м²; 12,02%;
- Площадь и продолжительность ж/д путей – 0;
- Протяженность ограждения – 2,14 км.

Расчет розы ветров производится по данным табл. 3.1 [4]. В первой строке в числителе повторяемость ветров (%), в знаменателе – скорость ветра по направлениям за январь/июль (м/с). Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке. В третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмма. 1мм = 1%.

Расчет произведен для с. Балыкса.

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров (январь)

Пункт	Январь							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
с. Балыкса	$\frac{19}{3,2}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{7}{1,9}$	$\frac{15}{3,6}$	$\frac{36}{6,5}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{10}{2,2}$
Σ 430,5	60,8	1,1	1,3	13,3	54	234	44	22
%	14,12	0,26	0,3	3,09	12,54	54,36	10,22	5,11

Таблица 1.2 – Расчет розы ветров (июль)

Пункт	Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
с. Балыкса	<u>29</u> 3,6	<u>8</u> 2,8	<u>6</u> 2,5	<u>8</u> 2,8	<u>15</u> 2,8	<u>17</u> 4,3	<u>10</u> 3,8	<u>7</u> 3,3
Σ 340,4	104,4	22,4	15	22,4	42	73,1	38	23,1
%	30,67	6,58	4,41	6,58	12,34	21,47	11,16	6,79

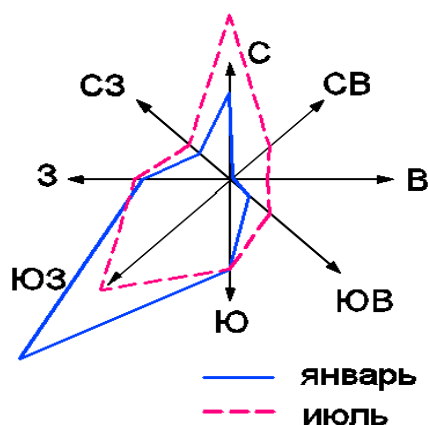


Рисунок 1.1 – Диаграмма розы ветров

Для данного района строительства преобладающими являются ветра юго-западного направления.

Здание ориентировано таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное освещение и проветривание. Овальная конфигурация здания является наиболее устойчивой и обтекаемой для ветровых нагрузок.

1.2 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание разноэтажное прямоугольной конфигурации в плане, с размерами в осях 20х36,35м.

В осях «1-4»/«Б-Е» здание одноэтажное. Минимальная высота этажа до низа несущей конструкции- 3,22м. В этой части здания располагается кафе, с прилегающими к нему помещениями, тамбур входа в кафе, фойе, гардероб и санузел для посетителей. Так же расположены помещения для персонала, душевая и санузел. Кабинет заведующей.

В осях «4-10»/ «А-Д» здание трехэтажное.

Высота первого этажа 3,5м; второго- 3,1м; третьего-2,6м до низа несущих конструкций.

На первом этаже расположен ресепшен, помещения для проведения занятий, прокат горнолыжного оборудования. На втором этаже размещены

жилые номера для посетителей. На третьем этаже расположены жилые помещения для персонала.

Вентиляция помещений естественная. Размеры окон обеспечивают необходимую освещенность помещений в светлое время суток.

Технико-экономические показатели здания:

- Общая площадь – $1103,22\text{м}^2$;
- Площадь застройки – $782,21\text{м}^2$;
- Строительный объем – 5742м^3 ;
- Класс здания – II;
- Степень долговечности – I;
- Класс функциональной пожарной опасности Ф 1.2;
- Класс конструктивной пожарной опасности – С2;
- Степень огнестойкости – IV;

1.3 Конструктивные решения

Фундаменты запроектированы деревянные столбчатые. Сечение фундамента $0,6 \times 0,6\text{м}$, состоящего из 3 рядов бревен сечением $0,2\text{м}$.

Стены из бруса толщиной 300мм , в соответствии с теплотехническим расчетом (п. 1.5).

Перегородки выполнены из бруса толщиной 100мм .

Покрытие и перекрытие состоит из деревянных балок, щитов, лаг и досок покрытия. На наружные стены перекрытия укладываются от внутреннего края стены на 120мм , и на внутренние несущие стены на 120мм .

Лестницы в проектируемом здании – деревянные.

Ширина лестничного марша в осях «7-8» 1500мм , глубина площадки 2000мм .

Ограждения лестницы деревянные.

Водосток - для организации отвода воды у наружной части стен устраиваются водосточные трубы из оцинкованной стали диаметром 150мм .

Полы деревянные, в помещениях санузлов и моечных - керамическая плитка. Полы запроектированы с учетом требований [10].

Окна в здании деревянные по [8]. Витражное остекление деревянное. Качественная установка витражного остекления обеспечивает надежную защиту от проникновения влаги и возникновения мостиков холода, что обеспечивает длительный срок службы витражей.

Двери подобраны по [9] и [10]. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по ходу эвакуации из здания.

Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка.

Цоколь здания обрабатывается искусственным камнем. Стены обрабатываются антисептиком, антипиреном, консервирующими растворами и лаком, что позволяет защитить древесину от разрушения, распространения огня, увеличивает срок службы здания, надолго сохранить первоначальный вид здания.

Внутренняя отделка.

Внутри сруб также обрабатывается защитными средствами.

Стены в помещениях санузлов и обслуживающих кафе выполняются из керамической плитки. Отделка решена с учетом с соблюдения санитарных, пожарных норм и особенностей технологии.

1.4 Теплотехнический расчет

1.4.1 Теплотехнический расчет стены

Исходные данные:

Район строительства: Абакан

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

Согласно таблицы 1 СП [5] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2 [5]) согласно формуле:

$$R_{отр}=a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [5] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003$; $b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $0\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [5]:

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

где $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C

$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$, $t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °C. Принимаемые по таблице 1 [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$t_{ов}=-7.9^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$z_{от}=223$ сут.

Тогда $G_{СОП}=(20-(-7.9))223=6221.7^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$

По формуле в таблице 3 [5] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{отр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$R_{онорм}=0.0003\cdot 6221.7+1.2=3.07\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [5] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.2.

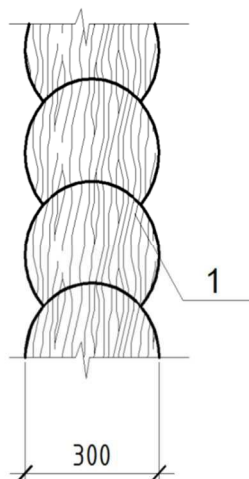


Рисунок 1.2 – Схема конструкции стены

1. Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463), толщина $\delta_1=0.3\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.09\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [5]: $R_{0\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [5]:

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [5]:

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0усл}=1/8.7+0.3/0.09+1/23$$

$$R_{0усл}=3.49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($\text{м}^2\text{°C/Вт}$) определим по формуле: $R_{0пр}=R_{0усл} \cdot r$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

$$\text{Тогда } R_{0пр}=3.49 \cdot 0.92=3.21 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}(3.21>3.07)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20\text{°C}$

Согласно таблицы [5] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20\text{°C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2 [5]) согласно формуле: $R_{отр}=a \cdot ГСОП+b$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [5] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0004; b=1.6$

Определим градусо-сутки отопительного периода $ГСОП$, $0\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [5]: $ГСОП=(t_{в}-t_{от})z_{от}$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$t_{в}=20\text{°C}$, $t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{ов} = -7.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

z_{от}-продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [4] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{от} = 223 \text{ сут.}$$

$$\text{Тогда } \Gamma \text{СОП} = (20 - (-7.9)) \cdot 223 = 6221.7 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [5] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_0^{норм} = 0.0004 \cdot 6221.7 + 1.6 = 4.09 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.3.

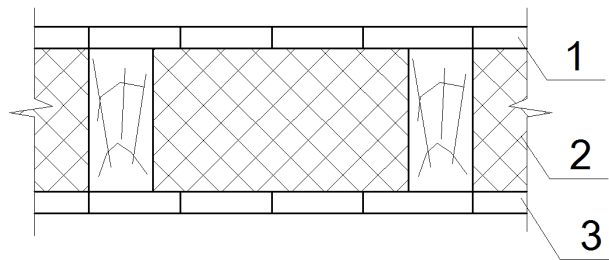


Рисунок 1.3 – Схема конструкции покрытия

1. Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463), толщина $\delta_2 = 0.03 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.14 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$

2. Плиты минераловатные ГОСТ 21880 ($\rho = 125 \text{ кг} / \text{м}^3$), толщина $\delta_3 = 0.25 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0.064 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$

3. Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463), толщина $\delta_5 = 0.03 \text{ м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5} = 0.14 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [5]: $R_0^{усл} = 1 / \alpha_{int} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 [5]:

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [5]:

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}) \text{ - согласно п.1 таблицы 6 [5] для покрытий.}$$

$$R_0^{усл} = 1 / 8.7 + 7.0 \cdot 10^{-5} / 221 + 0.03 / 0.14 + 0.25 / 0.064 + 0.03 / 0.14 + 1 / 23$$

$$R_0^{усл} = 4.49 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$) определим по формуле 11:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r = 0.92$

$$\text{Тогда } R_0^{пр} = 4.49 \cdot 0.92 = 4.13 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($4.13 > 4.09$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.5 Противопожарные мероприятия

В соответствии с п. 5.4.1*[3] здание относится по функциональной пожарной опасности к классу Ф 1.2. В связи с этим при проектировании и строительстве должны быть предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара, обеспечению эвакуации людей, нераспространению огня.

В соответствии с требованиями [13] в здании предусмотрено 3 эвакуационных выхода. Выход с первого этажа осуществляется через главные входы, расположенные между осями «Е-Д» и «В-Г». Со второго этажа эвакуация предусматривается через лестничную клетку и вестибюль здания. Ширина эвакуационного выхода не менее 1,2м. Направление открывания дверей – по направлению выхода из здания. С третьего этажа эвакуация предусмотрена через лестничную клетку на улицу.

Класс конструктивной пожарной опасности – С2. Степень огнестойкости – IV.

Так как здание имеет IV степень огнестойкости, его конструкции должны отвечать следующим требованиям по пределу огнестойкости [3]:

Таблица 1.7 – Требования по пределу огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в т.ч. с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 15	E 15	REI 15	REI 15	R 15	REI 45	R 15

Противопожарные разрывы между проектируемым зданием и существующими объектами принимаются в соответствии с табл. 1 [3].

В соответствии с [1] обеспечена возможность беспрепятственного проезда пожарных машин к зданию, а также доступ автолестниц или автоподъемников в любое помещение. Расстояние от края проезда до стены здания принимается 5-8 м. В этой зоне не размещаются ограждения, воздушные линии электропередачи и т.д.

2 Конструктивная часть

2.1 Выбор материалов, определение характеристик

- кровля- металлочерепица;

- ширина здания-17м.;
- уклон кровли к горизонту $\alpha = 14'$;
- материал деревянных элементов- древесина хвойный пород, с удельным весом 500кг/м^3 ;

Конструктивное решение покрытия принимаем:

- бруски обрешетки размещены по стропильным ногам;
- шаг стропильных ног-1,0м.;
- для уменьшения пролета стропильных ног подставлены подкосы, нижние концы которых упираются в лежень укладываемый на внутреннюю стену.

В соответствии с табл. 1 [7] максимальная влажность для конструкций неклееной древесины – 20%. Расчетные сопротивления древесины сосны второго сорта назначаем согласно табл. 3 [7] с учетом необходимых коэффициентов условий работы по п. 3.2 [7]. В таблице 1 приведены значения расчетных сопротивлений и коэффициентов условий работ.

Таблица 2.1 – Расчетные сопротивления древесины сосны второго сорта для элементов крыши

Конструктивные элементы и виды напряженного состояния	Значения табличных расчетных сопротивлений, МПа	Коэффициенты условий работы	Расчетные сопротивления, МПа
Стропила (элементы прямоугольного сечения высотой до 50см)	$R_{и}, R_{с}, R_{см} = 13,0$ $R_p = 7$ $R_{ск} = 1,6$	$m_n = 1,0$ $m_b = 1,0$ $m_{сл} = 1,05$	$R_c = 13,65$
Стойки, затяжка и подкосы (элементы прямоугольного сечения высотой до 50см)	$R_{и}, R_{с}, R_{см} = 13,0$ $R_p = 7$ $R_{ск} = 1,6$	$m_n = 1,0$ $m_b = 1,0$ $m_{сл} = 1,05$	$R_c = 13,65$

2.2 Выбор расчетной схемы

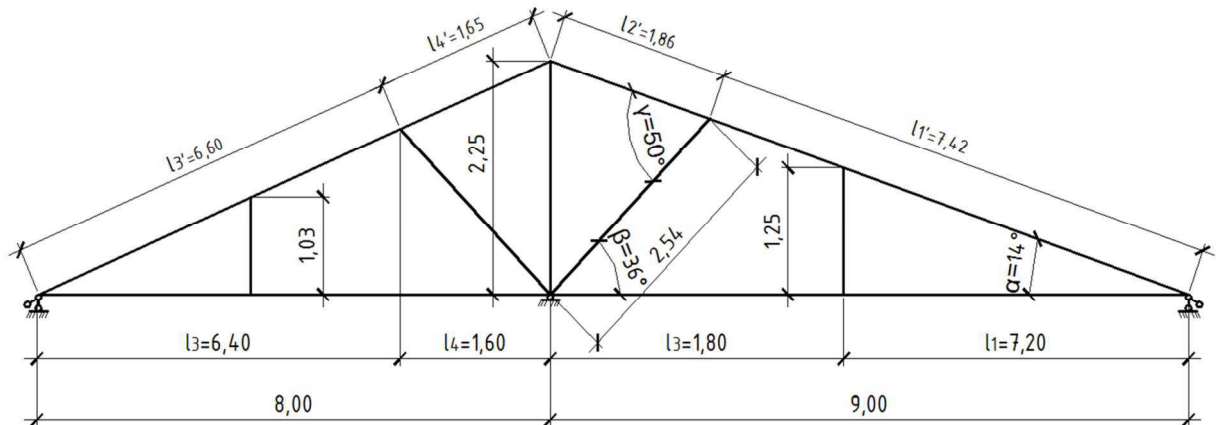


Рисунок 2.1 – Расчетная схема стропильной кровли

2.3 Геометрические размеры элементов

Углу наклона кровли к горизонту $\alpha = 14'$ соответствуют: $\sin \alpha - 0,24$; $\cos \alpha - 0,97$; $\operatorname{tg} \alpha - 0,25$.

Высоту стропил в коньке определяем по формуле $h = L \operatorname{tg} \alpha = 9 * 0,25 = 2,25 \text{ м}$.

Подкос направлен под углом $\beta = 36'$ к горизонту ($\sin \beta - 0,59$; $\cos \beta - 0,81$; $\operatorname{tg} \beta - 0,73$). Точка пересечения осей подкоса и стропильной ноги располагается на расстоянии l_2 от оси столба.

Величину l_2 находим из следующей зависимости:

Стропила Сн-1:

$$l_2 = h_{\text{п}} = (L_1 - l_2) \operatorname{tg} \alpha, \text{ откуда } l_2 = L_1 / 1 + \operatorname{ctg} \alpha = 9 / 1 + 4,01 = 1,80 \text{ м.}$$

$$\text{тогда } l_1 = L_1 - l_2 = 9 - 1,80 = 7,20 \text{ м.}$$

Стропила Сн-2:

$$l_4 = h_{\text{п}} = (L_2 - l_4) \operatorname{tg} \alpha, \text{ откуда } l_4 = L_2 / 1 + \operatorname{ctg} \alpha = 8 / 1 + 4,01 = 1,60 \text{ м.}$$

$$\text{тогда } l_3 = L_2 - l_4 = 8 - 1,60 = 6,40 \text{ м.}$$

Длина верхнего и нижнего участков стропильной ноги:

Стропила Сн-1:

$$l_1' = l_1 / \cos \alpha = 7,20 / 0,97 = 7,42 \text{ м.}; \quad l_2' = l_2 / \cos \alpha = 1,80 / 0,97 = 1,86 \text{ м.}$$

Стропила Сн-2:

$$l_3' = l_3 / \cos \alpha = 6,40 / 0,97 = 6,60 \text{ м.}; \quad l_4' = l_4 / \cos \alpha = 1,60 / 0,97 = 1,65 \text{ м.}$$

Длина подкоса:

$$l_{\text{п}} = \sqrt{2} l_2 = 1,41 * 1,80 = 2,54 \text{ м.}$$

Угол между подкосом и стропильной ногой:

$$\gamma = \alpha + \beta = 14 + 36 = 50'; \quad \sin \gamma = 0,77; \quad \cos \gamma = 0,64.$$

2.4 Сбор нагрузок

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на 1 м² крыши

Элементы конструкции	Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$	$\gamma_f > 1$ табл. 7.1 [16]	Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$
1	2	3	4
1. Постоянная			
Металлочерепица $\rho = 5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}, \delta = ,75 \text{мм.}$	$\frac{0,05}{\cos 14} = 0,052$	1,1	0,057
Обрешетка из брусков 30*60 мм, шаг 350 мм, $\rho = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{0,03 * 0,06 * 5}{0,35 * \cos 14} = 0,03$	1,1	0,033
Доски деревянные $\delta = 0,03 \text{м}; \rho = 500 \text{кг/м}^3$	$6 * 0,03 * 4,6 / \cos 14 = 0,828$	1,1	0,91
Итого	0,164		1,00
2. Временная			
Снеговая нагрузка п.10 [2] $S_0 = 0,7 * \varphi_e * \varphi_t * \mu * S_g$ $S_0 = 0,7 * 1 * 1 * 1 * 1,2 = 0,84 \text{кН/м}^2$	0,84	1,4 (п.10.12)	1,2
Итого временная	0,84	-	1,2
Итого	1,004		2,20

Полная нагрузка с учетом коэффициента по ответственности здания $\gamma_n = 0,95$ (табл. 2 [17]) нормативная нагрузка на квадратный метр $q_n = 1,004 \times 0,95 = 0,95 \text{кН/м}^2$; расчетная $q_p = 2,2 \times 0,95 = 2,09 \text{кН/м}^2$.

2.5 Расчет обрешетки

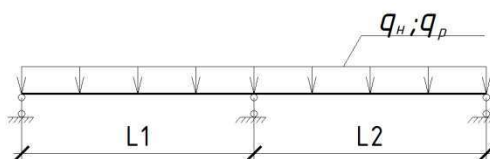


Рисунок 2.2 – Расчетная схема обрешетки

Рассчитываем обрешетку под кровлю из металлочерепицы: уклон кровли к горизонту $\alpha = 14^\circ$ ($\cos \alpha = 0,97$; $\sin \alpha = 0,24$); расстояние между осями брусков $s = 30 \text{см}$; расстояние между осями стропильных ног $B = 100 \text{см}$;

Обрешетку рассматриваем как двух пролетную неразрезную балку с пролетом

$$l = B = 100 \text{см.}$$

Наибольший изгибающий момент равен:

а) для первого сочетания нагрузок (собственный вес и снег) по формуле (3.1[18]):

$$M' = 0,125 * 2,02 * 1,0^2 = 0,25 \text{ кНм} \quad (2.1)$$

б) для второго сочетания нагрузок (собственный вес и монтажная нагрузка) по формуле (3.3[18]):

$$M'' = 0,07 * 0,27 * 1,0^2 + 0,207 * 1,2 * 1,3 = 0,34 \text{ кНм} \quad (2.2)$$

Очевидно, более невыгодным для проверки прочности настила будет второй случай нагружения.

Так как плоскость действия нагрузки не совпадает с главными плоскостями сечения обрешетки, то брусок рассчитываем на косой изгиб.

Составляющие изгибающего момента относительно главных осей бруска равны:

$$M_x'' = M'' \cos \alpha = 0,34 * 0,97 = 0,33 \text{ кНм} \quad (2.3)$$

$$M_y'' = M'' \sin \alpha = 0,34 * 0,24 = 0,081 \text{ кНм} \quad (2.4)$$

Моменты сопротивления и инерции сечения следующие:

$$W_x = 30 \text{ см}^3; W_y = 25 \text{ см}^3; J_x = 90 \text{ см}^4; J_y = 63 \text{ см}^4.$$

Наибольшее напряжение по формуле (3.4[18]):

$$\sigma = \frac{3300}{30} + \frac{810}{25} = 124,40 \leq R_{и} = 130 * 1,15 * 1,2 = 180 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.5)$$

где $R_{и}$ – расчетное сопротивление древесины изгибу с учетом коэффициентов условия работы и монтажной нагрузки; 1,15 – коэффициент условий работы настила, обрешетки и кровли; 1,2 – коэффициент, учитывающий кратковременность действия сосредоточенной нагрузки.

Прогиб в плоскости, перпендикулярной скату:

$$f_y = \frac{2,13 q^H \cos \alpha * l^4}{384 E J_x} = \frac{2,13 * 0,92 * 0,97 * 130^4}{384 * 10^5 * 90} = 0,13 \text{ см} \quad (2.6)$$

Прогиб в плоскости, параллельной скату:

$$f_x = \frac{2,13 q^H \sin \alpha * l^4}{384 E J_y} = \frac{2,13 * 0,92 * 0,24 * 130^4}{384 * 10^5 * 63} = 0,02 \text{ см} \quad (2.7)$$

Полный прогиб с учетом косого изгиба определим по формуле (3.5[4]):

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0,13^2 + 0,02^2} \approx 0,13 \text{ см} \quad (2.8)$$

Относительный прогиб:

$$\frac{f}{l} = \frac{0,13}{130} < \frac{1}{150} \Rightarrow \text{следовательно условие жесткости выполнено.} \quad (2.9)$$

2.6 Расчет стропильных ног

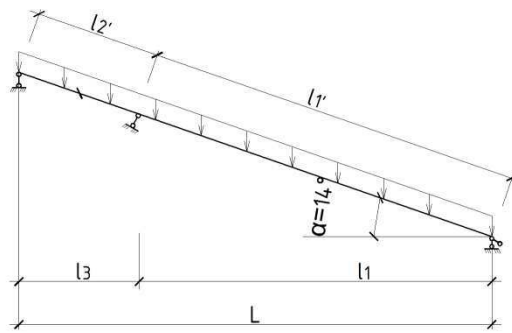


Рисунок 2.3 – Расчетная схема стропильной ноги

Стропила Сн-1

Стропильную ногу рассматриваем как неразрезную балку на 3 опорах.

Грузовая площадь стропильной ноги $A_{гр} = 1,0$ м погонная нагрузка равна нормативная $q_n = 0,95 \times 1,0 = 0,95$ кН/м; расчетная $q_p = 2,09 \times 1,0 = 2,09$ кН/м.

Изгибающий момент равен: $M = \frac{q_p * (l_1^3 + l_2^3)}{8(l_1 + l_2)} = \frac{209 * (7,42^3 + 1,86^3)}{8(7,42 + 1,86)} = 1520,29 \text{ кгс} \cdot \text{м}$ (2.10)

Требуемый момент сопротивления: $W_{тр} = \frac{M}{R_u} = \frac{152029}{130} = 1169,45 \text{ см}^3$

Необходимая высота сечения:

Принимаем стропила из брусев $b = 100$ мм, тогда

$$h_{тр} = \sqrt{\frac{6W_{тр}}{b}} = \sqrt{\frac{6 * 1169,45}{10}} = 24,49 \text{ см}$$

Подбираем сечение стропильной ноги $b = 100$ мм; $h = 250$ мм, с $F = 250 \text{ см}^2$;

$W_x = 1041,6 \text{ см}^3$; $I_x = 13020,8 \text{ см}^4$;

Относительный прогиб стропильной ноги проверяем по формуле 3.6 [18]:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^n \times l^3}{384EI \cos \alpha} = \frac{5 \times 0,95 \times 9^3}{384 \times 10^9 \times 13020,8 \times 10^{-8} \cos 14} = 0,0020 \text{ м} = 0,20 \text{ см} < \frac{1}{200} l = 0,03 \text{ м} = 3 \text{ см}; \quad (2.11)$$

Стропила Сн-2

Стропильную ногу рассматриваем как неразрезную балку на 3 опорах.

Грузовая площадь стропильной ноги $A_{гр} = 1,0$ м погонная нагрузка равна нормативная $q_n = 0,95 \times 1,0 = 0,95$ кН/м; расчетная $q_p = 2,09 \times 1,0 = 2,09$ кН/м.

Изгибающий момент равен: $M = \frac{q^p * (l_1^3 + l_2^3)}{8(l_1 + l_2)} = \frac{209 * (6,4^3 + 1,6^3)}{8(6,4 + 1,6)} = 869,42 \text{ кЗс} * \text{м}$

Требуемый момент сопротивления: $W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{86942}{130} = 668,78 \text{ см}^3$

Необходимая высота сечения:

Принимаем стропила из брусев $b=100\text{мм}$, тогда

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{6W_{\text{тр}}}{b}} = \sqrt{\frac{6 * 668,78}{10}} = 20,03 \text{ см}$$

Подбираем сечение стропильной ноги $b=100\text{мм}$; $h=250\text{мм}$, с $F=250\text{см}^2$;

$W_x = 1041,6 \text{ см}^3$; $I_x = 13020,8 \text{ см}^4$;

Относительный прогиб стропильной ноги проверяем по формуле

3.6 [18]:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^n \times l^3}{384EI \cos \alpha} = \frac{5 \times 0,95 \times 8^3}{384 \times 10^9 \times 13020,8 \times 10^{-8} \cos 14} = 0,0015 \text{ м} = 0,20 \text{ см} < \frac{1}{200} l = 0,03 \text{ м} = 3 \text{ см};$$

Стропила Сн-3

Стропильную ногу рассматриваем как неразрезную балку на 2 опорах.

Грузовая площадь стропильной ноги $A_{\text{гр}} = 1,0$ погонная нагрузка равна нормативная $q_n = 0,95 \times 1,0 = 0,95 \text{ кН/м}$; расчетная $q_p = 2,09 \times 1,0 = 2,09 \text{ кН/м}$.

Изгибающий момент равен: $M = \frac{q^p * l^2}{8} = \frac{209 * 6,7}{8} = 1172,75 \text{ кЗс} * \text{м}$

Требуемый момент сопротивления: $W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{117275}{130} = 902,12 \text{ см}^3$

Необходимая высота сечения:

Принимаем стропила из брусев $b=100\text{мм}$, тогда

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{6W_{\text{тр}}}{b}} = \sqrt{\frac{6 * 902,12}{10}} = 23,27 \text{ см}$$

Подбираем сечение стропильной ноги $b=100\text{мм}$; $h=250\text{мм}$, с $F=250\text{см}^2$;

$W_x = 1041,6 \text{ см}^3$; $I_x = 13020,8 \text{ см}^4$;

Относительный прогиб стропильной ноги проверяем по формуле

3.6 [18]:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^n \times l^3}{384EI \cos \alpha} = \frac{5 \times 0,95 \times 6,7^3}{384 \times 10^9 \times 13020,8 \times 10^{-8} \cos 14} = 0,003 \text{ м} = 0,20 \text{ см} < \frac{1}{200} l = 0,03 \text{ м} = 3 \text{ см}$$

2.7 Расчет подкоса

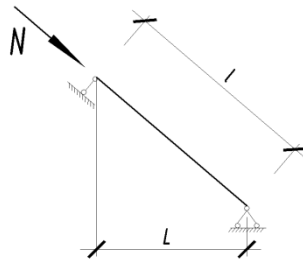


Рисунок 2.4 – Расчетная схема подкоса

Вертикальная составляющая реактивного усилия на средней опоре стропильной ноги:

$$P = \frac{ql}{2} + \frac{Ml}{l_1 l_2} = \frac{202 \cdot 9}{2} + \frac{1520,29 \cdot 9}{7,42 \cdot 1,86} = 1900 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.12)$$

Это усилие раскладывается на усилие N, сжимающее подкос, и усилие N_B , направленное вдоль стропильной ноги, используя уравнение синусов, находим:

$$\frac{P}{\sin 50} = \frac{N}{\sin(90-\alpha)} = \frac{N_B}{\sin(90-\beta)}, \text{ откуда } N = \frac{\cos \alpha}{\sin 50} P = \frac{0,97}{0,64} 1900 = 2880 \text{ кгс}; \quad (2.13)$$

Принимаем подкос из бруса сечением 80х80мм.

Находим расчетное сопротивление смятию (ф.2.2 [4]):

$$R_{\text{см}} = \frac{0,8 \cdot 130}{1 + \left(\frac{0,8 \cdot 130}{30} - 1 \right) 0,93^3} = 37,14 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.14)$$

Площадь смятия:

$$F_{\text{см}} = \frac{F_{\text{см}}}{\cos 50} = 64 / 0,64 = 100 \text{ см}^2. \quad (2.15)$$

Напряжение смятия:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{N}{F_{\text{см}}} = \frac{2880}{100} = 28,80 < 37,14 \text{ кгс/см}^2$$

2.8 Расчет стоек

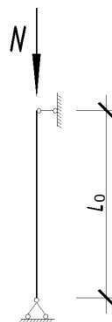


Рисунок 2.5 – Расчетная схема стойки

Стойка Ст-1

Расчетная сжимающая сила составляет $N=2,09 \cdot (1,2+1,2)=5,02\text{кН}$, длина стойки $l=2,25\text{м}$.

Задаемся гибкостью $\lambda = 80$ Соответствующий этой гибкости коэффициент $\varphi = 0,48$ (прил. 2 [18]). Находим требуемый минимальный радиус инерции при $\lambda = 80$ по формуле: $r_{\text{тр}} = \frac{l_0}{\lambda} = \frac{225}{80} = 2,81\text{см}$ (2.16)

И требуемую площадь поперечного сечения стойки при $\varphi = 0,48$:

$$F_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi R_c} = \frac{502}{0,48 \times 136,5} = 10,97\text{см}^2 \quad (2.17)$$

Тогда требуемая ширина сечения бруса по формуле 1.7а [18]:

$$b_{\text{тр}} = \frac{r_{\text{тр}}}{0,29} = \frac{2,81}{0,29} = 9,68\text{см} \quad (2.18)$$

В соответствии с сортаментом пиломатериалов принимаем $b = 10\text{см}$

$$\text{Требуемая высота сечения бруса: } h_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{тр}}}{b} = \frac{10,97}{10} = 1,10\text{см} \quad (2.19)$$

Принимаем высоту $h = 10\text{см}$; $F = 10 \times 10 = 100\text{см}^2$.

Гибкость стержня принятого сечения:

$$\lambda_y = \frac{l_0}{r_{\text{min}}} = \frac{225}{0,29 \times 10} = 77,59 ; \varphi_y = 0,48 \quad (2.20)$$

$$\text{Напряжение } \sigma = \frac{N}{\varphi F} = \frac{502}{0,48 \times 100} = 14,98 < 136,5\text{кгс/см}^2$$

Стойка Ст-2

Расчетная сжимающая сила составляет $N=2,09 \cdot (2,5+1,2)=7,73\text{кН}$, длина стойки $l=1,25\text{м}$.

Задаемся гибкостью $\lambda = 80$. Соответствующий этой гибкости коэффициент $\varphi = 0,48$ (прил. 2 [18]). Находим требуемый минимальный радиус инерции при $\lambda = 80$ по формуле: $r_{\text{тр}} = \frac{l_0}{\lambda} = \frac{125}{80} = 1,56\text{см}$

И требуемую площадь поперечного сечения стойки при $\varphi = 0,48$:

$$F_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi R_c} = \frac{773}{0,48 \times 136,5} = 17,61\text{см}^2$$

Тогда требуемая ширина сечения бруса по формуле 1.7а [18]:

$$b_{\text{тр}} = \frac{r_{\text{тр}}}{0,29} = \frac{1,56}{0,29} = 5,38\text{см}$$

В соответствии с сортаментом пиломатериалов принимаем $b = 6,0\text{см}$

$$\text{Требуемая высота сечения бруса } h_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{тр}}}{b} = \frac{17,61}{6,0} = 2,94\text{см}$$

Принимаем высоту $h = 7,5\text{см}$; $F = 6,0 \times 7,5 = 45,00\text{см}^2$.

Гибкость стержня принятого сечения: $\lambda_y = \frac{l_0}{r_{\text{min}}} = \frac{125}{0,29 \times 6,0} = 71,80 ; \varphi_y = 0,48$

$$\text{Напряжение } \sigma = \frac{N}{\varphi F} = \frac{773}{0,48 \times 45} = 53,43 < 136,5 \text{ кгс/см}^2$$

Стойка Ст-3

Расчетная сжимающая сила составляет $N=2,09 \cdot (1,5+1,3)=5,85 \text{ кН}$, длина стойки $l=1,03 \text{ м}$.

Задаемся гибкостью $\lambda = 80$. Соответствующий этой гибкости коэффициент $\varphi = 0,48$ (прил. 2 [18]). Находим требуемый минимальный радиус инерции при $\lambda = 80$ по формуле: $r_{\text{тр}} = \frac{l_0}{\lambda} = \frac{103}{80} = 1,29 \text{ см}$

И требуемую площадь поперечного сечения стойки при $\varphi = 0,48$:

$$F_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi R_c} = \frac{585}{0,48 \times 136,5} = 13,34 \text{ см}^2$$

Тогда требуемая ширина сечения бруса по формуле 1.7а [18]: $b_{\text{тр}} = \frac{r_{\text{тр}}}{0,29} = \frac{1,29}{0,29} = 4,50 \text{ см}$

В соответствии с сортаментом пиломатериалов принимаем $b = 5,0 \text{ см}$

Требуемая высота сечения бруса $h_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{тр}}}{b} = \frac{13,34}{5,0} = 2,67 \text{ см}$

Принимаем высоту $h = 5,0 \text{ см}$; $F = 5,0 \times 5,0 = 25,00 \text{ см}^2$.

Гибкость стержня принятого сечения: $\lambda_y = \frac{l_0}{r_{\text{min}}} = \frac{103}{0,29 \times 5,0} = 71,03$; $\varphi_y = 0,48$

Напряжение: $\sigma = \frac{N}{\varphi F} = \frac{585}{0,48 \times 25} = 72,83 < 136,5 \text{ кгс/см}^2$

2.9 Расчет балок перекрытия

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на 1 м^2 покрытия

Элементы конструкции	Нормативная $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	$\gamma_f > 1$ табл.7.1 [16]	Расчетная $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
1	2	3	4
1. Постоянная			
Контррейка 15х30мм; $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$;	$0,015 \cdot 0,03 \cdot 5 \cdot 1,5 = 0,0034$	1,1	0,0037
Утеплитель ПТЭ-125 $\delta = 0,25 \text{ м}$ $\rho = 125 \text{ кг/м}^3$	$0,25 \cdot 1,25 \cdot 1,5 = 0,47$	1,2	0,56
Черепной брусок 40х40мм; $\rho = 1,15 \text{ кг/м}^3$	$0,04 \cdot 0,04 \cdot 5 \cdot 1,5 = 0,012$	1,1	0,013
Доски деревянные $\delta = 0,03 \text{ м}$; $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$	$5 \cdot 0,03 \cdot 1,5 = 0,225$	1,1	0,25
Итого	0,71		0,83
2. Временная			

Временная нагрузка на перекрытие (таб.8.3 [16]) Нагрузка на чердак = 0,7 кН/м ² ;	0,7*1,5=0,74	1,2 (п.8.2.2 [16])	0,89
Итого	1,45		1,72

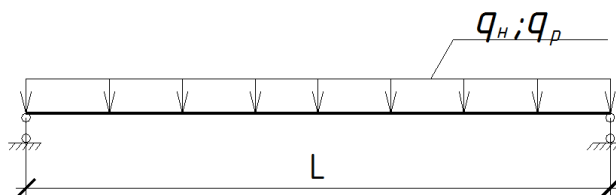


Рисунок 2.6 – Расчетная схема балки перекрытия

Собственный вес балок не учитываем, так как нагрузки от всех других элементов перекрытия, перечисленных в таблице 2.3, принимались распределенными на всю площадь без исключения участков, занятых балками.

Балка Б-1

Расчетная длина балки-3,0м.

Находим изгибающий момент по формуле 1.10[18]: $M = \frac{172 \cdot 3^2}{8} = 193,5 \text{ кгс} \cdot \text{м}$

Требуемый момент сопротивления: $W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{19\,350}{130} = 148,85 \text{ см}^3$

Задаваясь шириной сечения $b=150 \text{ мм}$, тогда

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{6W_{\text{тр}}}{b}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 148,85}{15}} = 7,71 \text{ см}$$

Подбираем сечение балки $b=150 \text{ мм}$; $h=100 \text{ мм}$, с $F=100 \text{ см}^2$;

$W_x = 1666,6 \text{ см}^3$; $I_x = 833,3 \text{ см}^4$;

Относительный прогиб балки проверяем по формуле 1.11 [18]:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^n \cdot l^3}{384EI} = \frac{5 \cdot 1,45 \cdot 300^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 833,3} = 0,00039 \text{ м} = 0,004 \text{ см} < \frac{1}{200} l = 0,0015 \text{ м} = 0,015 \text{ см};$$

Балка Б-2

Расчетная длина балки-5,0м.

Находим изгибающий момент по формуле 1.10[18]: $M = \frac{172 \cdot 5^2}{8} = 537,5 \text{ кгс} \cdot \text{м}$

Требуемый момент сопротивления: $W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{53750}{130} = 413,46 \text{ см}^3$

Задаваясь шириной сечения $b=150 \text{ мм}$, тогда

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{6W_{\text{тр}}}{b}} = \sqrt{\frac{6 * 413,46}{15}} = 12,86 \text{ см}$$

Подбираем сечение балки $b=150\text{мм}$; $h=150\text{мм}$, с $F=150\text{см}^2$;

$$W_x = 5625\text{см}^3; I_x = 2812,5\text{см}^4;$$

Относительный прогиб балки проверяем по формуле 1.11 [18]:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^n \times l^3}{384EI} = \frac{5 \times 1,45 \times 500^3}{384 \times 10^5 \times 2812,5} = 0,00049\text{м} = 0,005\text{см} < \frac{1}{200}l = 0,0025\text{м} = 0,025\text{см};$$

Балка Б-3

Расчетная длина балки-6,70м.

Находим изгибающий момент по формуле 1.10[18]: $M = \frac{172 * 6,7^2}{8} = 965,14 \text{ кгс} * \text{м}$

$$\text{Требуемый момент сопротивления: } W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{96514}{130} = 742,42\text{см}^3$$

Задаваясь шириной сечения $b=150\text{мм}$, тогда

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{6W_{\text{тр}}}{b}} = \sqrt{\frac{6 * 742,42}{15}} = 19,23\text{см}$$

Подбираем сечение балки $b=150\text{мм}$; $h=200\text{мм}$, с $F=200\text{см}^2$;

$$W_x = 72000\text{см}^3; I_x = 10000\text{см}^4;$$

Относительный прогиб балки проверяем по формуле 1.11 [18]:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^n \times l^3}{384EI} = \frac{5 \times 1,45 \times 670^3}{384 \times 10^5 \times 10000} = 0,00043\text{м} = 0,004\text{см} < \frac{1}{200}l = 0,0033\text{м} = 0,033\text{см};$$

Окончательно принимаем балки покрытия сечением 150x200мм.

3 Основания и фундаменты

3.1 Оценка инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических условий земельного участка

Площадка под строительство здания «Школа горнолыжного катания» расположена в Аскизском районе.

Район по средней скорости ветра за три месяца в зимний период $v=2 \text{ м/с}$, карта2 [16].

Район по весу снегового покрова – II, карта 1 [16];

Вес снегового покрова - $p = 1,2 \text{ кН/м}^2$, таблица 10.1 [16];

Нормативная глубина сезонного промерзания, составляет $d_{\text{fn}} = 2,90 \text{ м}$.

По результатам бурения контрольных скважин получены следующие типы грунта:

- гумус;
- песок средний;
- суглинок;
- галечниковый грунт с песчаным заполнителем 15%, галька крупных размеров;

Рельеф площадки спокойный.

Уровень грунтовых вод на отметке от 338,64 до 338,95.

Грунтовые воды на площадке залегают на глубине 3,4-2,9 м.

По отношению к бетону любых марок цемента грунтовые воды неагрессивные, к стальным конструкциям – среднеагрессивные.

Сейсмичность района, согласно 14.13330.2018 и с учетом инженерно-геологических изысканий составляет 7 баллов.

Геолого-литологический разрез представлен на рисунке 3.1.

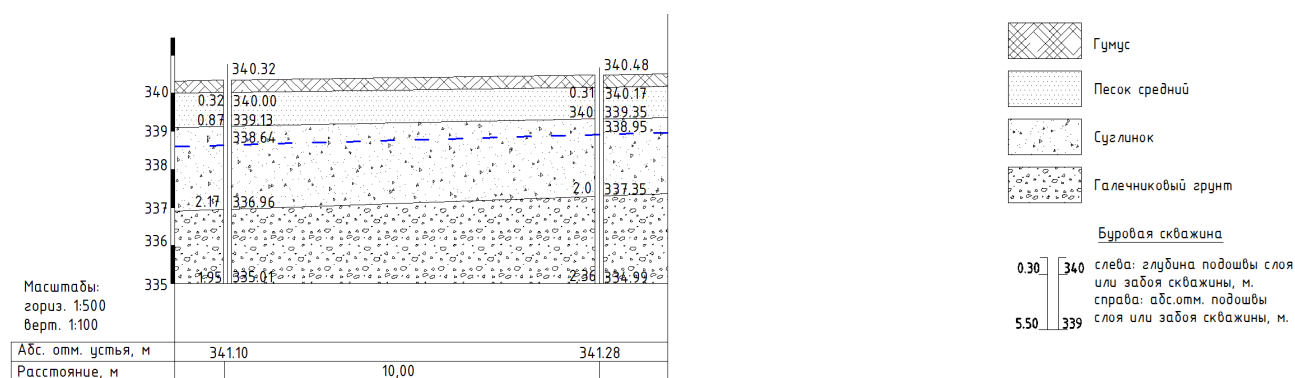


Рисунок 3.1 – Геолого-литологический разрез

3.2 Описание конструктивного решения здания

Здание имеет прямоугольную конфигурацию с выступами. Размеры в осях 20x36,35м.

Конструктивная схема здания- с несущими продольными и поперечными стенами.

Перекрытия –настил по деревянным балкам.

Перегородки — деревянные.

Лестницы- деревянные.

Кровля- металлочерепица

Наружные стены приняты из круглого бруса Ø300мм.

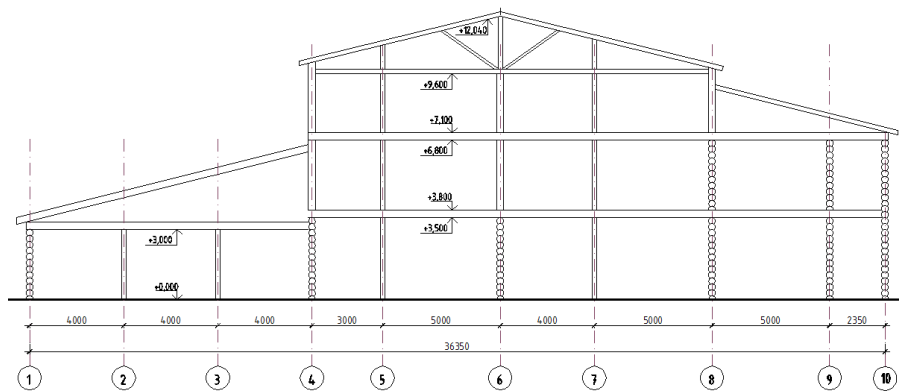


Рисунок 3.2 – продольный разрез здания

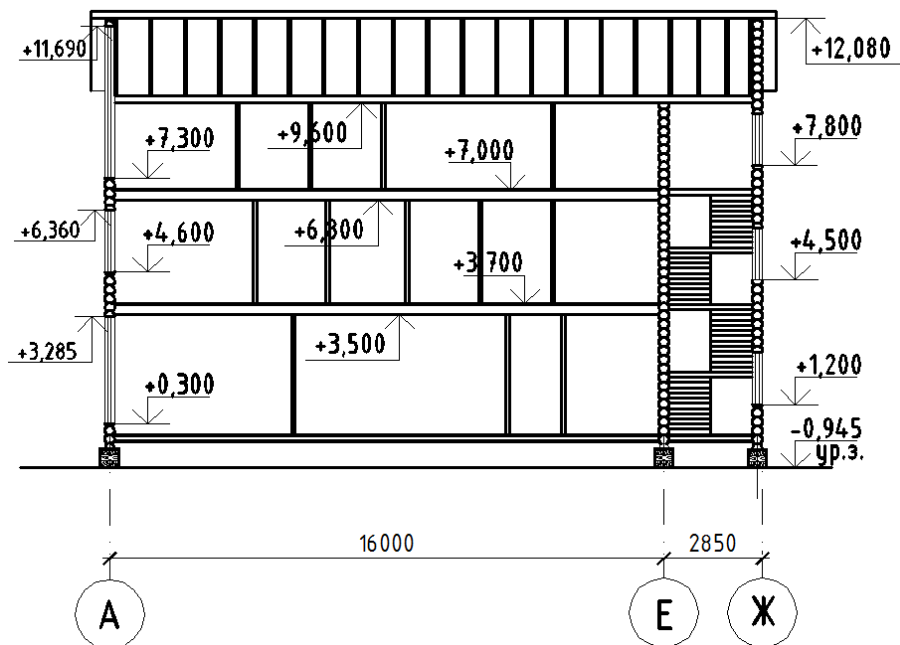


Рисунок 3.3 – поперечный разрез здания

3.3 Обоснование возможных вариантов фундаментов

Рассчитаем 2 возможных варианта из представленных:

- буронабивные сваи;
- деревянный столбчатый фундамент.

3.4 Сбор нагрузок

3.4.1 Сбор нагрузок на фундамент под стену по оси 6

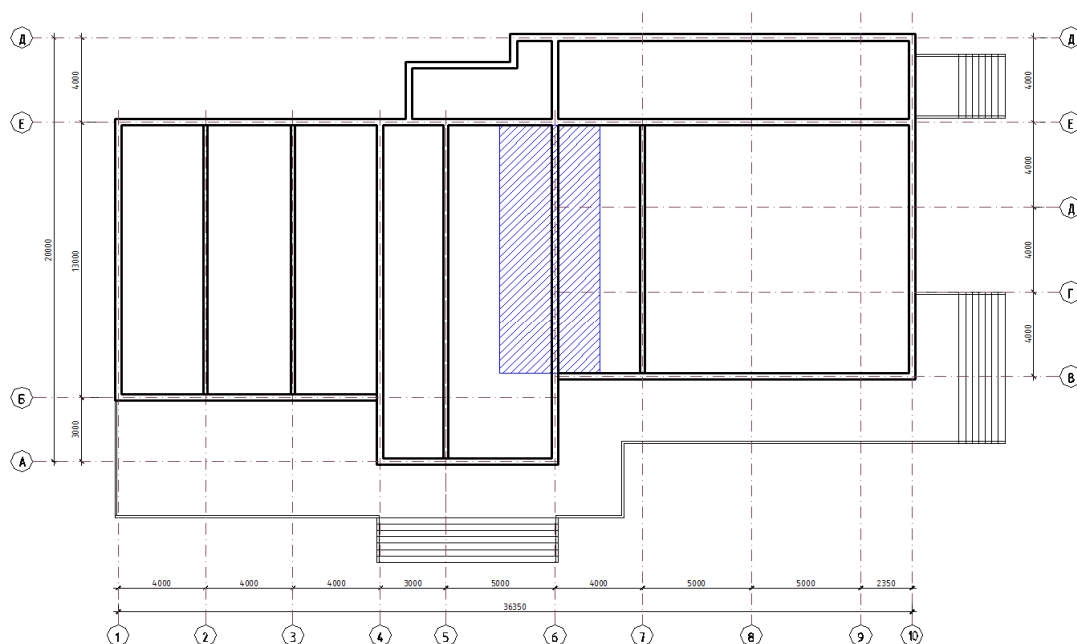


Рисунок 3.4 – Грузовая площадь стены по оси 6

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на фундамент под несущую стену по оси 6

№	Вид нагрузки	Нормативная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$	γ_f табл.7[16]	Расчетная $\frac{\kappa H}{\text{м}^2}$
I.Покрытие				
Постоянная нагрузка				
1	Металлочерепица $\rho = 5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$, $\delta = 0,75\text{мм.}$	$0,05 \cdot 3,88 \cdot \cos 14 = 0,19$	1,05	0,20
2	Стропильная нога сечением 50х250мм; $\rho = 500\text{кг/м}^3$	$5 \cdot 0,05 \cdot 0,25 \cdot$ $3,88 \cdot \cos 14 = 0,23$	1,1	0,25
3	Обрешетка 30х60мм; $\rho =$ 500кг/м^3	$5 \cdot 0,03 \cdot 0,06 \cdot$ $3,88 \cdot \cos 14 / 0,3 = 0,04$	1,1	0,044
	Итого	0,46		0,49
Временная нагрузка				
4	Снеговая нагрузка $S_0 = 1,2 \text{ кПа}$ для II снегового района	$1,2 \cdot 3,88 \cdot \cos 14 = 4,52$	1,4 (п. 10.12 [16])	6,32
II.Перекрытие				
Постоянная нагрузка				
1	Доски деревянные $\delta =$ $0,03\text{м}; \rho = 500\text{кг/м}^3$	$5 \cdot 0,03 \cdot 4,6$ $= 0,828$	1,1	0,91

2	Балки перекрытия сечением 150х200мм; $\rho = 500\text{кг/м}^3$;	$5*0,15*0,2*4,6 = 0,828$	1,1	0,91
3	Утеплитель технениколь $\delta=0,05\text{м}$ $\rho=1,15\text{ кг/м}^3$	$0,05*4,6*0,0115=0,004$	1,2	0,005
4	Черепной брусок сечением 40х40мм $\rho = 500\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$5*0,04*0,04*2*4,6 = 0,044$	1,1	0,049
5	Щиты наката $\delta = 0,025\text{м}$; $\rho = 500\text{кг/м}^3$;	$5*0,025*4,6 = 0,69$	1,1	0,76
6	Подвесной потолок $\rho = 0,2\text{кг/м}^2$	$0,2*4,6 = 0,92$	1,1	1,012
	Итого (от 3 этажей.)	3,31(9,93)		3,65(10,95)
Временная нагрузка				
5	Временная нагрузка на перекрытие (таб.8.3 [16]) 1 этаж $v = 4\text{ кН/м}^2$; 2этаж $v = 1.5\text{ кН/м}^2$; 3 этаж $v = 1.5\text{ кН/м}^2$	$4*4,6=18,4$ $1,5*4,6=6,9$ $1,5*4,6=6,9$	1,2 (п.8.2.2 [16])	22,08 8,28 8,28
	Итого	32,20		38,64
III.Стены				
Постоянная нагрузка				
	1 этаж $h=3,5\text{м}$; брус 300х300мм; 2этаж $h=3,0\text{м}$; брус 300х300мм; 3 этаж $h=2,5\text{м}$; брус 300х300мм; $\rho = 600\text{кг/м}^3$;	$5*0,3*0,3*3,5=1,57$ $5*0,3*0,3*3,0=1,35$ $5*0,3*0,3*2,5=1,12$	1,1	1,73 1,48 1,23
	Итого	3,04		4,44
	Итого постоянная	13,43		15,88
	Итого временная	36,72		44,96
	Итого постоянная+временная	50,15		60,84

Рассчитаем постоянную нагрузку, действующую на погонный метр фундамента:

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \div 1,04 (\sum F_{\text{оп}}) = 1,02 * q_{\text{пост}} \times \gamma_n$$

где $q_{\text{пост}}$ – постоянная нагрузка;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению;

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \times 13,43 \times 0,95 = 13,01\text{кН/м};$$

Определим временную нагрузку, действующую на стену:

Согласно пунктам 6 [16], кратковременные нагрузки нужно умножить на коэффициент сочетания нагрузок ψ_{t1} и ψ_{t2} : $\psi_{t1}=1,0$, $\psi_{t2}=0,9$, п. 6.4 [1].

$$N_{\text{вр}} = (P_1 \times \psi_{t1} + P_2 \times \psi_{t2}) \times \gamma_n$$

$$N_{вр} = (6,32 \times 1 + 38,64 \times 0,9) \times 0,95 = 39,04 \text{ кН/м};$$

Полная нагрузка на 1 погонный метр стены равна:

$$N_{полн} = N_{пост} + N_{вр} = 13,01 + 39,04 = 52,05 \text{ кН/м}$$

3.4.2 Сбор нагрузок на фундамент под стену по оси 4

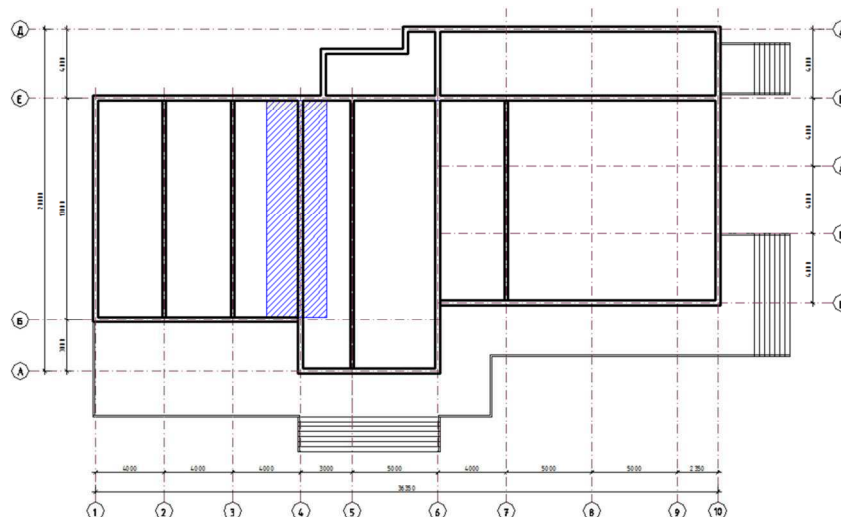


Рисунок 3.5 – Грузовая площадь стены по оси 4

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на фундамент под несущую стену по оси 4

№	Вид нагрузки	Нормативная $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	γ_f табл.7[16]	Расчетная $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
I.Покрытие				
Постоянная нагрузка				
1	Металлочерепица $\rho = 5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$, $\delta = 0,75 \text{ мм.}$	$0,05 \cdot 2,2 \cdot \cos 14$ $= 0,107$	1,05	0,112
2	Стропильная нога сечением 50х250мм; $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$	$5 \cdot 0,05 \cdot 0,25 \cdot$ $2,20 \cdot \cos 14 = 0,13$	1,1	0,15
3	Обрешетка 30х60мм; $\rho =$ 500 кг/м^3	$5 \cdot 0,03 \cdot 0,06 \cdot$ $2,20 \cdot \cos 14 = 0,023$	1,1	0,025
	Итого	0,33		0,56
Временная нагрузка				
8	Временная нагрузка: Полезная нагрузка на чердак 0,7 кН/м ² , (таб.8.3 [1])	$0,7 \cdot 1,56 = 1,09$	1,3 (п. 8.2.2)[16]	1,42
9	Снеговая нагрузка $S_0 = 1,2 \text{ кПа}$ для II снегового района	$1,2 \cdot 2,20 \cdot \cos 14 = 2,56$	1,4 (п. 10.12 [16])	3,58
	Итого	3,65		5,00
II.Перекрытие				
Постоянная нагрузка				
1	Доски деревянные $\delta =$ $0,03 \text{ м}; \rho = 500 \text{ кг/м}^3$	$5 \cdot 0,03 \cdot 1,56 = 0,28$	1,1	0,31

2	Балки перекрытия сечением 150х200мм; $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$;	$5 \cdot 0,15 \cdot 0,2 \cdot 1,56 = 0,28$	1,1	0,31
3	Утеплитель технониколь $\delta = 0,05 \text{ м}$ $\rho = 1,15 \text{ кг/м}^3$	$0,05 \cdot 1,56 \cdot 0,0115 = 0,0009$	1,2	0,0011
4	Черепной брусок сечением 40х40мм $\rho = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$5 \cdot 0,04 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 1,56 = 0,03$	1,1	0,033
5	Щиты наката $\delta = 0,025 \text{ м}$; $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$;	$5 \cdot 0,025 \cdot 1,56 = 0,23$	1,1	0,26
6	Подвесной потолок $\rho = 0,2 \text{ кг/м}^2$	$0,2 \cdot 1,56 = 0,31$	1,1	0,34
	Итого (от 3этажей.)	1,13(3,39)		1,25(3,76)
Временная нагрузка				
5	Временная нагрузка на перекрытие (таб.8.3 [16]) 1 этаж $v = 4 \text{ кН/м}^2$; 2этаж $v = 1.5 \text{ кН/м}^2$; 3 этаж $v = 1.5 \text{ кН/м}^2$	$4 \cdot 1,56 = 6,24$ $1,5 \cdot 1,56 = 2,34$ $1,5 \cdot 1,56 = 2,34$	1,2 (п.8.2.2 [16])	7,48 2,81 2,81
	Итого	10,92		13,10
III. Стены				
Постоянная нагрузка				
	1 этаж $h = 3,5 \text{ м}$; брус 300х300мм; 2этаж $h = 3,0 \text{ м}$; брус 300х300мм; 3 этаж $h = 2,5 \text{ м}$; брус 300х300мм; Чердак $h = 1,93 \text{ м}$; брус 300х300мм; $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$;	$5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,5 = 1,57$ $5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,0 = 1,35$ $5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 2,5 = 1,12$ $5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,93 = 0,87$	1,1	1,73 1,48 1,23 0,95
	Итого	4,91		5,39
	Итого постоянная	8,63		9,71
	Итого временная	14,57		18,10
	Итого постоянная+ временная	23,20		51,01

Рассчитаем постоянную нагрузку, действующую на погонный метр фундамента:

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \div 1,04 (\sum F_{\text{оп}}) = 1,02 \cdot q_{\text{пост}} \times \gamma_n$$

где $q_{\text{пост}}$ – постоянная нагрузка;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению;

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \times 8,63 \times 0,95 = 8,36 \text{ кН/м};$$

Определим временную нагрузку, действующую на стену:

Согласно пунктам 6 [16], кратковременные нагрузки нужно умножить на коэффициент сочетания нагрузок ψ_{t1} и ψ_{t2} : $\psi_{t1} = 1,0$, $\psi_{t2} = 0,9$, п. 6.4 [16].

$$N_{\text{вр}} = (P_1 \times \psi_{t1} + P_2 \times \psi_{t2}) \times \gamma_n$$

$$N_{\text{вр}} = (5 \times 1 + 13,1 \times 0,9) \times 0,95 = 15,95 \text{ кН/м};$$

Полная нагрузка на 1 погонный метр стены равна:

$$N_{\text{полн}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} = 8,36 + 15,95 = 24,31 \text{ кН/м}$$

3.5 Расчет буронабивных свай

3.5.1 Обоснование глубины заложения фундамента

Глубина заложения назначаем по значениям нормативной и расчётной глубины промерзания, а также зависит от функционального назначения здания.

Расчётную глубину сезонного промерзания находим, согласно т. 5.3 [19].

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 2,9 \cdot 0,4 = 1,16 \text{ м},$$

Где $d_{fn} = 2,9$ м- нормативная глубина промерзания,

$k_h = 0,6$ (таблица 5.2 [19]) - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

Согласно рисунку 1 глубина залегания грунтовых вод $d_w = 2,9$.

По табл. 5.3 [19] в суглинках глубина заложения фундаментов должна быть не менее расчётной глубины промерзания $d_f: d_w < d_f + 2 = 1,16 + 2 = 3,16 \text{ м}$

Для надежности заглубляем фундамент на 0,5 м. в галечниковый грунт. Следовательно, окончательно принимаем глубину заложения фундамента $d_f = 3,5$ м.

3.5.2 Расчет фундамента несущую стену по оси 6

Назначаем характеристики буронабивной сваи:

- диаметр 0,3 м;
- бетон В25;
- арматура 4Ø12А400;
- длина 3,5 м

В данном случае свая является стойкой, так как опирается нижним концом на галечниковый грунт.

Находим несущую способность сваи по формуле 7.5[20]:

$$F_d = \gamma_c R A, \text{ где}$$

γ_c -коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый 1;

R -расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи по формуле 7.6[20]:

$$R = R_{псж} / \gamma_g \left(\frac{h_3}{d_3} + 1,5 \right) = 7500 / 1,4 (0,5 / 0,3 + 1,5) = 1693 \text{ кПа}, \text{ где}$$

$R_{псж}$ - нормативное временное сопротивление грунта, равный 7500 кПа;

γ_g - коэффициент надежности, равный 1,4;

h_3 - глубина заделки сваи в грунт;

d_3 - наружный диаметр сваи, заделанной в грунт.

А - площадь опирания сваи на грунт, принимаемое равной площади поперечного сечения сваи, $A = \pi r^2 / 4 = 3,14 \times 0,15^2 / 4 = 0,02 \text{ м}^2$, тогда

$$F_d = 1 \times 1693 \times 1,05 = 1777,65 \text{ кН}$$

Находим несущую способность сваи по прочности материала по формуле 3.7 [22]:

$$F = \gamma(\gamma_b R_b A_b + R_s A_s), \text{ где}$$

γ - коэффициент условия работы, равный 0,6 (п. 3.7 [22]);

γ_b -коэффициент условия работы бетона- 1,3 [23];

R_b, R_s -расчетные сопротивления осевому сжатию бетона и арматуры, принимаемые R_b -14,5 МПа, R_s -355 МПа [23];

A_b -площадь поперечного сечения бетона $0,02 \text{ м}^2$,

A_s -площадь продольной арматуры- $4,52 \text{ см}^2$, тогда

$$F = 1(1,3 \times 14500 \times 0,02 + 355000 \times 0,000452) = 537,46 \text{ кН}.$$

Так как $F < F_d$, в дальнейших расчетах принимаем несущую способность сваи равной 537,46 кН.

Находим количество свай на 1 м.п. по формуле 3:

$$n = N \gamma_g / F, \text{ где}$$

N- нагрузка на фундамент;

γ_g -коэффициент надежности, равный 1,4;

F-несущая способность сваи, тогда

$$n = 56,84 \times 1,4 / 537,46 = 0,14 \text{ шт.}, \text{ принимаем 1 сваю.}$$

Из конструктивных условий принимаем шаг свай $a = 3 \div 6d = 6 \times 0,3 = 1,8 \text{ м}$.

Так же из конструктивных требований, принимаем высоту ростверка 0,3 м.

Ширину ростверка принимаем $b = 0,3 + 0,1 = 0,4 \text{ м}$.

Собственный вес 1 п.м. ростверка определим по формуле:

$$G_{Iр} = b h \gamma_b \gamma_f, \text{ где}$$

b, h- ширина и высота ростверка;

γ_b - удельный вес железобетона, принимаемый 25 кН/м^3 ;

γ_f -коэффициент надежности по нагрузке, равный 1,1.

$$G_{Iр} = 0,4 \times 0,3 \times 25 \times 1,1 = 3,3 \text{ кН/м}.$$

Расчетная нагрузка в плоскости подошвы ростверка:

$$\Sigma F_{Iv} = N + G_{Iр} = 56,84 + 3,3 = 60,14 \text{ кН/м} < F = 537,46 \text{ кН/м}.$$

Условие выполняется.

3.6 Расчет деревянного столбчатого фундамента

3.6.1 Расчет фундамента по оси 6

Так как площадка строительства расположена в природной зоне, рассмотрим вариант столбчатого деревянного фундамента без заглубления фундамента в грунт. Сорт дерева-лиственница с удельным весом 800 кг/м^3 .

Согласно геологическому геолого-литологическому разрезу основанием под фундамент служит гумус.

Принимаем фундамент из $0,6 \times 0,6 \text{ м}$, состоящего из 3 рядов бревен сечением 200 мм .

Вес 1 м.п. фундамента $G_{\text{ф}} = a \cdot b \cdot \rho = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 800 = 288 \text{ кг/м} = 2,82 \text{ кН/м}$.

Площадь фундамента $A = a \cdot b = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ м}^2 = 36 \text{ см}^2$

$$\sigma = \frac{F_v}{A} = \frac{54,87}{36} = 1,52 \text{ кПа, где}$$

F_v -расчетная нагрузка от здания и фундамента; $F_v = 52,05 + 2,82 = 54,87 \text{ кН/м}$.

A - площадь фундамента.

Находим расчётное сопротивление грунта основания R по формуле 5.7[19]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}],$$

где $\gamma_{c1} = 1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,3$ (таблица 5.4 [19])

$k = 1,0$ - коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_{\gamma} = 0,51$, $M_q = 3,06$, $M_c = 5,66$ при $\varphi_{II} = 20^\circ$ - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5[19];

$k_z = 1$ - коэффициент, принимаемый равным единице при $b < 10 \text{ м}$;

$b = 0,6 \text{ м}$ – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 11,77 \text{ кН/м}^3$ - осреднённый расчётный удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, $\gamma'_{II} = 0$ - то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$d_1 = 0$ - глубина заложения фундаментов;

$c_{II} = 0 \text{ кПа}$ – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

$$R = \frac{1,3 \times 1,3}{1,0} [0,51 \times 1 \times 0,6 \times 11,77 + 3,06 \times 0 \times 0 + 0 + 5,66 \times 0]$$

$$= 1,69(2,16 + 0 + 0) = 6,09 \text{ кПа};$$

$\sigma = 1,52 \text{ кПа} < R = 6,09 \text{ кПа}$ прочность фундамента обеспечена

3.6.2 Расчет фундамента по оси 4

Так как площадка строительства расположена в природной зоне, рассмотрим вариант столбчатого деревянного фундамента без заглубления фундамента в грунт. Сорт дерева-лиственница с удельным весом 800 кг/м^3 .

Согласно геологическому геолого-литологическому разрезу основанием под фундамент служит гумус.

Принимаем фундамент из $0,6 \times 0,6 \text{ м}$, состоящего из 3 рядов бревен сечением 200 мм .

Вес 1 м.п. фундамента $G_{\text{ф}} = a \cdot b \cdot \rho = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 800 = 288 \text{ кг/м} = 2,82 \text{ кН/м}$.

Площадь фундамента $A = a \cdot b = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ м}^2 = 36 \text{ см}^2$

$$\sigma = \frac{F_v}{A} = \frac{27,13}{36} = 0,75 \text{ кПа, где}$$

F_v -расчетная нагрузка от здания и фундамента; $F_v = 24,31 + 2,82 = 27,13 \text{ кН/м}$.

A - площадь фундамента.

Находим расчётное сопротивление грунта основания R по формуле 5.7[19]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}],$$

где $\gamma_{c1} = 1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,3$ (таблица 5.4 [19])

$k = 1,0$ - коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_{\gamma} = 0,51, M_q = 3,06, M_c = 5,66$ при $\varphi_{II} = 20^\circ$ - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5[19];

$k_z = 1$ - коэффициент, принимаемый равным единице при $b < 10 \text{ м}$;

$b = 0,6 \text{ м}$ – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 11,77 \text{ кН/м}^3$ - осреднённый расчётный удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, $\gamma'_{II} = 0$ - то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$d_1 = 0$ - глубина заложения фундаментов;

$c_{II} = 0 \text{ кПа}$ – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

$$R = \frac{1,3 \times 1,3}{1,0} [0,51 \times 1 \times 0,6 \times 11,77 + 3,06 \times 0 \times 0 + 0 + 5,66 \times 0] \\ = 1,69(2,16 + 0 + 0) = 6,09 \text{ кПа};$$

$\sigma = 0,75 \text{ кПа} < R = 6,09 \text{ кПа}$ прочность фундамента обеспечена

Рассмотрев данные варианты фундаментов, сравнив их основные достоинства и недостатки и опираясь на расположение строительной площадки

здания, было решено, что наиболее рациональными и экономичным вариантом является возведение деревянного столбчатого фундамента.

4 Технология и организация строительства

4.1 Описание технологии возведения здания

4.1.1 Общая часть

Участок расположен на территории Республики Хакасия, Аскизский район, село Балыкса. Проектируемое здание разноэтажное прямоугольной конфигурации в плане. Основные габариты здания в осях 20х36,35м.

Начало строительства – май. Количество этажей - 3. Дальность поставки материалов – 233км. Общая площадь здания 1103,22м², площадь застройки – 1285,62м², строительный объем – 5742м³.

Класс пожарной опасности определяется в соответствии с п. 5.21*[1], предприятия торговли относятся по функциональной пожарной опасности к классу Ф 1.2.

Фундаменты запроектированы деревянные столбчатые. Сечение фундамента 0,6х0,6м, состоящего из 3 рядов бревен сечением 0,2м.

Стены наружные из бруса толщиной 300мм.

Стены внутренние из бруса толщиной 200мм

Перегородки выполнены из бруса толщиной 100мм.

Покрытие и перекрытие состоит из деревянных балок, щитов, лаг и досок покрытия. На наружные стены перекрытия укладываются от внутреннего края стены на 120мм, и на внутренние несущие стены на 120мм.

Лестницы в проектируемом здании – деревянные.

Ширина лестничного марша в осях «7-8» 1500мм, глубина площадки 2000мм.

Ограждения лестницы деревянные.

Водосток - для организации отвода воды у наружной части стен устраиваются водосточные трубы из оцинкованной стали диаметром 150мм.

Полы деревянные, в помещениях санузлов и моечных- керамическая плитка. **Окна** в здании деревянные по . Витражное остекление деревянное.

Двери-деревянные.

4.1.2 Организация строительного производства

Подготовительный этап. На данном этапе производится организация и подготовка строительной площадки.

Нулевой цикл. На данном этапе выполняются земляные работы, производится возведение фундамента, закладка необходимых коммуникаций.

Основные строительные работы. Этот этап предусматривает следующие работы: возведение деревянного сруба, устройство перекрытия и покрытия, монтаж внутренних перегородок, строительство крыши, установка наружных дверей, окон, внешняя отделка цоколя.

Проведение коммуникаций. На этом этапе проводятся все основные коммуникации в, устанавливается часть инженерного оборудования: электрическая сеть, водопровод, канализация, система отопления, вентиляция и кондиционирование.

Отделочные работы. Оформление потолков, обработка стен, укладка напольных покрытий, установка межкомнатных дверей.

Благоустройство территории.

Таблица 4.1 –Ведомость подсчета объемов


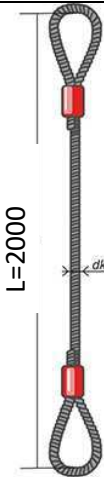

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1. Фундаменты				
1	Устройство деревянного фундамента	1м ³	 $V_{\text{ф}} = (0,6,02 \times 0,2 \times 9) \times 66 \text{ шт} = 14,26 \text{ м}^3$	14,26
2	Гидроизоляция фундамента	100м ²	$S_{\text{фун}} = 0,6 \times 0,6 \times 4 = 0,52 \text{ м}^2 \times 66 = 34,21 \text{ м}^2$	0,34
	Огнезащита фундамента	100м ²	$S_{\text{фун}} = 0,6 \times 0,6 \times 4 = 0,52 \text{ м}^2 \times 66 = 34,21 \text{ м}^2$	0,34
2. Стены				
3	Устройство деревянных стен	1м ³	Толщиной 300мм: 213,19м ³ Толщиной 200мм: 50,1м ³ Толщиной 100мм: 78,73м ³	213,19 50,10 78,73
	Огнезащита	100м ²	Толщиной 300мм: 1842,30м ² Толщиной 200мм: 632,94м ²	24,75
	Обработка антисептиком	100м ²	Толщиной 300мм: 1842,30м ² Толщиной 200мм: 632,94м ² Толщиной 100мм: 842,15м ³	33,17
3. Перекрытие				
	Устройство перекрытия/покрыт	100м ²	Площадь перекрытия: 2эт-393,47м ² 3эт-278,33м ²	6,72

	ия		Объем балок перекрытия: 2эт-11,05м ³ 3эт-9,66м ³ Объем черепных брусьев: 2эт-0,65м ³ 3эт-0,3м ³ Объем щита перекрытия: 2эт-11,80м ³ 3эт-8,35м ³ Общий объем конструкций: 41,81м ³	
	Устройство утеплителя	1м ³	Объем утеплителя: 2эт-28,19м ³ 3эт-19,02м ³ Общее: 47,21	47,21
	Устройство пароизоляции	100м ²	S=390,67м ²	3,91
4. Лестница				
	Установка деревянных косоуров	1м ³	$V = 0,6\text{м}^3$	0,6
	Устройство деревянных ступеней	1м ³	$V = 24 \times 0,0135 = 0,32\text{м}^2$	0,32
	Установка деревянных площадок	1м ³	$V = 0,12\text{м}^3$	0,12
5. Кровля				
	Устройство деревянной кровли	1м ³	Стойки- 0,41м ³ Стропила-12,21 м ³ Подкосы-0,44 м ³ Стяжки-0,72 м ³ Обрешетка-0,96 м ³ Кобылка- 0,43 м ³ Σ=15,17 м ³	15,17
	Устройство утеплителя	1м ³	Объем утеплителя: V=25,93м ³	25,93
	Устройство огнезащиты/обработка антисептиком	100м ²	S=474,21	4,74
	Устройство пароизоляции	100м ²	S=152,77м ²	1,53
	Укладка металлочерепицы	100м ²	S=615,89м ²	6,16
6. Полы				
	Устройство деревянных полов	1м ³	Балки перекрытия-13,09 м ³ Доски половые-32,06 м ³ Доски щита-10,37 м ³ Черепной брусок-0,77 м ³ Σ=56,29	56,29

	Устройство утеплителя	1м3	V=51,85 м ³	51,85
	Устройство гидроизоляции	100м ²	S=118,54м ²	1,19
	Устройство пароизоляции	100м ²	S=396,92 м ²	3,96
	Устройство покрытия – керамическая плитка	100м ²	S _{к.п.} = 118,54м ²	1,19
7. Проемы				
18	Установка оконных блоков >2м ²	100м ²	В1- S-8,48 м ² 1шт В2- S-9,41 м ² 1шт В3- S-11,52 м ² 1шт В4- S-6,75 м ² 1шт В5- S-14,78 м ² 1шт В6- S-9,72 м ² 2шт 9,44 В7- S-7,08 м ² 2шт 4,16 ОК-1 S-11,97 м ² 1шт ОК-2 S-8,68 м ² 1шт ОК-3 S-7,53 м ² 1шт ОК-4 S-6,20 м ² 6шт 37,20 ОК-5 S-3,41 м ² 4шт 13,64 ОК-6 S-6,90 м ² 1шт ОК-7 S-6,46 м ² 2шт 12,92 ОК-8 S-4,67 м ² 1шт ОК-9 S-4,33 м ² 5шт 21,65 ОК-10 S-4,13 м ² 3шт 12,35 ОК-11 S-4,34м ² 3шт 13,03 ОК-14 S-2,25 м ² 5шт 11,25 ОК-16 S-2,86 м ² 1шт ОК-17 S-2,21 м ² 1шт ОК-18 S-8,05 м ² 1шт	2,59
	Установка оконных блоков <2м ²	100м ²	ОК-12 S-1,8 м ² 7шт 12,60 ОК-13 S-0,91 м ² 1шт ОК-15 S-1,76 м ² 3шт 5,28	0,18
	Установка дверных блоков <3м ²	100м ²	ДН1-2,1x1,2 1шт 2,52 ДН3-2,1x1,1 1шт 2,31 ДН5-2,1x1,0 1шт 2,10 ДО6-2,1x1,2 1шт 2,52 ДГ8-2,1x1,3 1шт 2,73 ДГ9-2,1x1,1 1шт 2,31 ДГ10-2,1x1,0 1шт 2,10 ДО11-2,1x1,1 1шт 2,31 ДГ12-2,1x0,9 40шт 75,6 ДГ13-2,1x0,8 14шт 23,52	1,18
	Установка дверных блоков >3м ²	100м ²	ДН2-2,1x1,8 1шт 3,78 ДН4-2,1x2,0 1шт 4,20 ДО7-2,1x1,8 4шт 15,12 ДО14-2,1x2,0 1шт 4,20	0,27
8. Отделочные работы				
	Отделка стен керамической плиткой	100м ²	S-300,74м ²	3,01
	Отделка цоколя	100м ²	S-108,11м ²	1,08
9. Разные работы				
	Устройство желобов настенных	100м	139,55м	1,40
	Устройство желобов подвесных	100м	45,80м	0,46

Таблица 4.2—Спецификация сборных элементов

[illegible]

1	Строп двухветвевой 2СК-1,6 ВК-1,25	Перемещение деревянных конструкций		1,6	0,04	0,6
1	Подстропник СКП1-1,0 УСК1-1,0	Перемещение поддонов с кер.плиткой/ металлочереп ицы		1,0	0,01	0,5
2	Полотенце монтажное ПМ 322 Р СТП ПМ 1800x180x5мм	Перемещение деревянных конструкций		8	0,025	1,2

4.1.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран для монтажа конструкций бескаркасного одноэтажного здания высотой 12,4м с размерами в осях 36,35 х 20,0м.

Определение требуемой грузоподъемности

Требуемую грузоподъемность определяем по формуле:

$$Q = q_1 + q_2 = 0,2 + 0,025 = 0,225\text{т} \quad (4.3)$$

где $q_1=0,2\text{т}$ – масса наиболее тяжелого элемента – брус стены;

$q_2=0,025\text{т}$ – масса подъемного стропа;

Принимаем $Q=0,5\text{тн}$.

Высоту подъема и вылет стрелы определим графически.

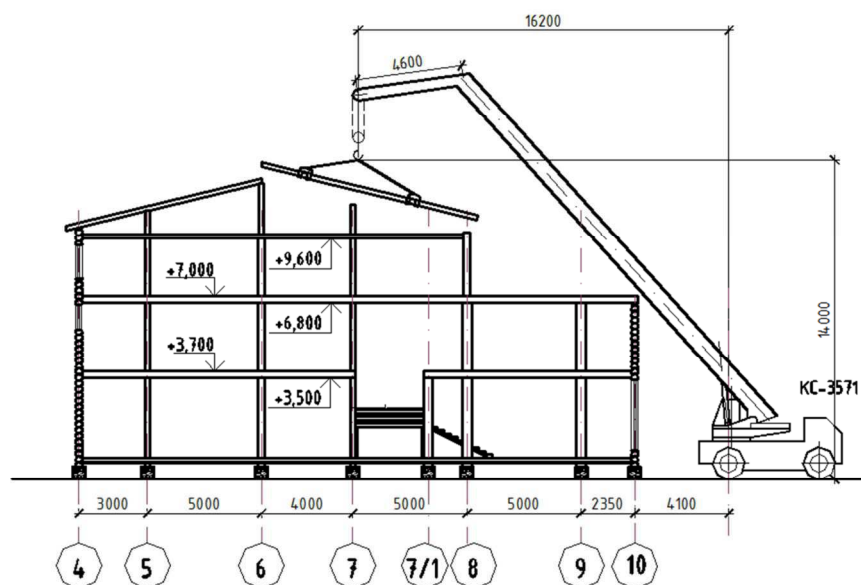


Рисунок 4.1 – Привязка крана к зданию, при монтаже стропильной ноги

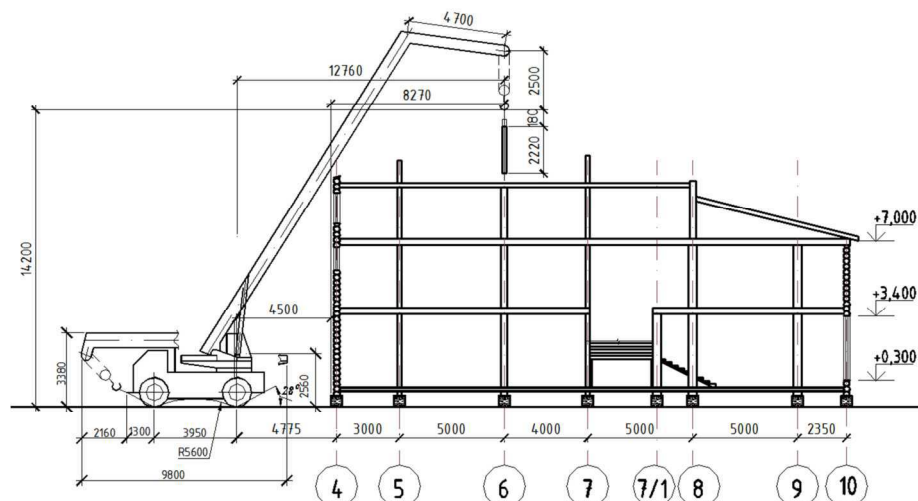


Рисунок 4.2 – Привязка крана к зданию, при монтаже стойки

Определим вылет стрелы и высоту подъема

$$h_{3д.} = 12,40\text{м}$$
$$\operatorname{tg} \alpha = 3\sqrt{y/x} - \text{тангенс угла наклона стрелы}$$

h – высота здания

b – расстояние от наружной грани стены до точки подачи груза

$$y = h - 0,75 \Rightarrow y = 12,40 - 0,75 = 11,65$$
$$x = b + 0,75 \Rightarrow x = 4,9 + 0,75 = 5,65$$
$$\text{tg Lo} = 3\sqrt{11,65/5,65} = 4,31$$

Требуемый вылет стрелы в м, определяем по формуле:

$$\text{lo} \geq x + y * \text{tg Lo}$$
$$\log \geq 12,95 + 11,65/0,075 = 16,8_M$$

определяем высоту подъема крана в м, по формуле:

$$H_o \geq 12,4 + 0,75 + 5,65 \cdot 8,73 = 14,41 \text{ м}$$

$$H_o \geq h + 0,75 + x \cdot \operatorname{tg} L_o$$

Требуемая длина стрелы в м, будет равна:

$$L_o \geq L_o \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 L_o}$$

$$L_o = 16,8 \cdot \sqrt{1 + 2,52} \geq 19,32 \text{ м}$$

Подбираем автомобильный кран КС-3571 с грузоподъемностью 10тн. И вылетом стрелы-20м.

Технические характеристики представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Технические характеристики крана КС-3571

Грузоподъемность, т	10,0
Длина стрелы, м	20,5
Высота подъема, м	20,0
Максимальный вылет, м	19,8
Скорость подъема, м/мин	0,4-20
Габаритные размеры, м (длина x ширина x высота)	9,8x2,5x3,38
Масса крана, т	17,10
Базовый автомобиль	МАЗ500-А
Мощность двигателя, кВт	180

4.1.5 Выбор и расчет транспортных средств

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{\Pi_{cm} \times c} \quad (4.6)$$

где Q_i – масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток т/сут;

$c=1$ – количество смен работы транспорта в сутки;

Π_{cmi} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$\Pi_{cm_i} = \frac{T \cdot P \cdot K_g \cdot K_r}{t_1 + t_2 + 2L/V + t_m} \quad (4.7)$$

T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

K_g – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;

K_r – коэффициент использования транспорта:

$$K_r = \frac{P_\phi}{P} \leq 1 \quad (4.8)$$

P_ϕ – фактическая грузоподъемность транспорта;

t_l – время погрузки конструкций;

t_2 – время разгрузки конструкций;

L – расстояние от завода до объекта 233 км;

V – средняя скорость движения транспорта;

t_m – время маневра $5 \div 8$ мин. = 0,083 ÷ 0,133 часа;

Для перевозки конструкций принимаем КамАЗ-53215, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 6114x2420мм; грузоподъемность 11т.

Количество машино-смен транспортных средств определяем по формулам 4.7, 4.8 и заносим результаты в таблицу 4.5:

КамАЗ-53215 для деревянных конструкций:

Общий вес конструкций из дерева- 206,104т

$T=8$ ч; $P=11$ т; $K_g=0,8$; $t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа; $K_r=10,59/11=0,96$;
 $t_m=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{cm1} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,96}{0,167 + 2 \cdot 233 / 35 + 0,083} = 4,98 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_1 = \frac{Q}{P_{cm}} = \frac{206,104 \text{ т}}{4,98 \text{ т/см}} = 41,39 \text{ маш – см; Принимаем } 42 \text{ маш-см.}$$

КамАЗ-53215 для утеплителя:

$T=8$ ч; $P=11$ т; $K_g=0,8$; $t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа; $K_r=10,9/11=0,99$;
 $t_m=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{cm2} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,99}{0,167 + 2 \cdot 233 / 35 + 0,083} = 5,14 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{P_{cm}} = \frac{15,62 \text{ т}}{5,14 \text{ т/см}} = 3,04 \text{ маш – см; Принимаем } 3 \text{ маш-см.}$$

КамАЗ-53215 для металлочерепицы и керамической плитки:

Общий вес конструкций – 5,45т

$T=8$ ч; $P=11$ т; $K_g=0,8$; $t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа; $K_r=10,9/11=0,99$;
 $t_m=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{cm3} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,99}{0,167 + 2 \cdot 233 / 35 + 0,083} = 5,14 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_3 = \frac{Q}{P_{cm}} = \frac{5,45 \text{ т}}{5,14 \text{ т/см}} = 1,06 \text{ маш – см; Принимаем } 2 \text{ маш-см.}$$

КамАЗ-53215 для оконных блоков:

$T=8$ ч; $P=11$ т; $K_g=0,8$; $t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа; $K_r=9,6/11=0,87$;
 $t_m=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{cm3} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,87}{0,167 + 2 \cdot 233 / 35 + 0,083} = 4,52 \text{ т/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_3 = \frac{Q}{P_{cm}} = \frac{10,80 \text{ т}}{4,52 \text{ т/см}} = 2,39 \text{ маш – см; Принимаем } 3 \text{ маш-см.}$$

КамАЗ-53215 для дверных блоков:

$T=8\text{ч}; P=11\text{т}; K_g=0,8; t_1+t_2=5+5=10\text{мин}=0,167\text{ часа}; K_r=9,6/11=0,87;$
 $t_m=0,083\text{ч}; V=35\text{км/ч};$

$$P_{см3} = \frac{8 \cdot 11 \cdot 0,8 \cdot 0,87}{0,167 + 2 \cdot 233/35 + 0,083} = 4,2\text{м/см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_3 = \frac{Q}{P_{см}} = \frac{1,35\text{т}}{4,2\text{т/см}} = 0,32\text{маш} - \text{см}; \text{Принимаем } 1\text{маш-см}.$$

Таблица 4.5 – Расчет транспортных средств

№ п/п	Конструкции	Ед. изм.	Кол- во	Масс а ед, т	Масс а всех, т	Марка транспортного средства	Q, т	Кол- во сме н	Кол- во маши н
1	Деревянные конструкции	м ³	412,2 1	-	206,1 04	КамАЗ-53215	11	48	1
2	Утеплитель	м ³	12,99	125	15,62	КамАЗ-53215	11	3	1
3	Металлочере пица/ керамическа я плитка	-	-	-	5,45	КамАЗ-53215	11	2	1
4	Средства для обработки древесины	-	-	-	0,91	КамАЗ-53215	11	1	1
5	Оконные блоки	шт.	56	-	10,80	КамАЗ-53215	11	3	1
6	Дверные блоки	шт.	149	-	1,34	КамАЗ-53215	11	1	1

4.1.6 Калькуляция трудовых затрат

Таблица 4.6– Калькуляция трудовых затрат

Основа ние ГЭСН	Работы	Един ица изме рени я	Объе м рабо ты	Трудоемкость по ГЭСН				Состав звена		Кол- во смен	Кол-во челове к в бригад е	График работ, дни
				нормативна я		расчетная		профес сия и разряд	кол иче ств о			
				чел. -ч	маш. -ч	чел. - ч	маш. -ч					
ГЭСН 10-01- 080-01	Устройство деревянных фундаментов (1 м3 древесины в конструкции)	1 м³	14,26	41,20	-	587,51	-	Р.3, Р.7	3 1	2	4	10
ГЭСН 08-01- 003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя	100м²	3,42	21,2	-	72,5	-	Р.3, Р.7	1 1	1	2	6
ГЭСН 26-02- 015-01	Огнезащита деревянных конструкций: фундаментов	100м²	0,34	159,9	-	54,37	-	Р.3, Р.4	1 1	1	2	4
ГЭСН 10-01- 007-06	Рубка стен из бревен диаметром: 30 см (100 м2 стен за вычетом проемов)	100м²	7,11	459,9 8	8,18	3270,4 6	58,16	Маш. 4 Р.3, Р.3	1 2 2	2	4	52
ГЭСН 10-01- 007-03	Рубка стен из брусев толщиной: 200 мм (100 м2 стен за вычетом проемов)	100м²	2,51	296,0	4,73	742,96	11,87	Маш. 4 Р.3, Р.3	1 2 2	2	4	12
ФЕР 10-01- 007-01	Рубка стен из брусев толщиной: 100 мм (100 м2 стен за вычетом проемов)	100м²	7,87	286	-	2250,8 2	-	Р.3, Р.3	3 3	2	6	24
ГЭСН	Огнезащита деревянных	100м²	24,75	159,9	-	3957,5	-	Р.3,	5			

26-02-015-01	конструкций: стен					3		P.4	5	2	10	25
ГЭСН 10-01-090-01	Антисептирование пастами: стен рубленых (100 м2 стен, перекрытий, перегородок, покрытий)	100м ²	33,17	6,07	-	201,34	-	P.3, P.5	4 4	1	8	4
ГЭСН 10-02-009-02	Сборка перекрытий с настилкой полов по деревянным балкам: с подшивкой досками обшивки, с утеплением минераловатными плитами	100м ²	6,72	175,4 9	1,74	1179,2 9	11,69	Маш. 4 P.3, P.1	1 2 2	2	4	19
ГЭСН 10-01-052-01	Устройство лестниц внутриквартирных: с подшивкой досками обшивки (1 м2 горизонтальной проекции)	1м ²	75,33	4,9	-	369,12	-	P.4	4	2	8	3
ГЭСН 10-01-052-03	Устройство: крылец (1 м2 горизонтальной проекции)	1м ²	76,97	8,49	-	653,47	-	P.3, P.5	4 4	2	8	6
ГЭСН 10-02-045-01	Сборка: террас (100 м2 пола)	100м ²	1,24	237,6 2	4,47	294,65	5,54	Маш. 4 P.3, P.5	1 3 3	2	6	3
ГЭСН 10-01-052-04	Устройство: козырьков(1 м2 горизонтальной проекции)	1м ²	14,84	4,9	-	72,72	-	P.3, P.5	3 3	1	6	2
ФЕР	Установка стоек, подкосов,	1м ³	2,96	22,5	0,15	66,60	0,44	Маш. 4	1			

10-01-010-01	стяжек, обрешетки и др.деревянных элементов (1 м3 древесины в конструкции)							P.3, P.5	2 2	1	4	3
ГЭСН 10-01-002-01	Установка стропил (1 м3 древесины в конструкции)	1м ³	12,21	24,09	0,15	294,14	1,83	Маш. 4 P.2, P.7	1 2 2	1	4	10
ГЭСН 26-01-037-02	Устройство утеплителя	1м ³	25,93	10,93	-	282,64	-	P.3, P.7	2 2	2	4	5
ГЭСН 12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы (100м2 кровли)	100м ²	6,16	173,8 7	1,68	1071,0 4	10,35	Маш. 4 P.3, P.8	1 3 3	2	6	6
ГЭСН 10-01-043-02	Заполнение оконных проемов отдельными элементами в деревянных рубленых стенах переплетами раздельными площадью проема: более 2 м2(100 м2 проемов)	100м ²	2,59	258	-	668,22	-	P.4	5	2	5	9
ГЭСН 10-01-043-01	Заполнение оконных проемов отдельными элементами в деревянных рубленых стенах переплетами раздельными площадью проема: до 2 м2	100м ²	0,18	374	-	67,32	-	P.4	5	2	5	1

	(100 м2 проемов)											
ГЭСН 10-01- 043-03	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных стенах площадью проема: до 3 м2 (100 м2 проемов)	100м ²	1,18	356	-	420,08	-	Р.3, Р.8	2 3	2	5	6
ГЭСН 10-01- 043-04	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных стенах площадью проема: более 3 м2 (100 м2 проемов)	100м ²	0,27	260	-	70,20	-	Р.3, Р.8	2 3	1	5	2
ГЭСН 10-02- 009-02	Сборка перекрытий с настилкой полов по деревянным балкам: с укладкой щитов наката с утеплением плитами минераловатными (100 м2 перекрытий)	100м ²	3,97	175,4 9	1,74	696,34	6,71	Маш. 4 Р.3, Р.1	1 3 2	2	5	9
ГЭСН 11-01- 038-02	Устройство покрытий из плиток поливинилхлор.: на клее КН-2	100м ²	1,18	51,28	0,03	60,51	1,54	Маш. 4 Р.4, Р.4	1 3 2	1	5	2
ГЭСН 15-01- 020-12	Облицовка стен на клее из сухих смесей с карнизными, плинтусными	100м ²	3,01	239,5 3	2,14	720,98	6,44	Маш. 4 Р.3, Р.4	1 3 2	2	5	9

	и угловыми плитками в общественных зданиях: по дереву (100 м2 поверхности облицовки)											
ГЭСН 12-01- 009-01	Устройство желобов: настенных (100 м желобов)	100м	1,4	84,75	2,11	118,65	2,95	Маш. 4 Р.3,	1 3	2	3	3
ГЭСН 12-01- 009-02	Устройство желобов: подвесных (100 м желобов)	100м	0,46	31,41	0,16	14,45	0,07	Маш. 4 Р.3,	1 3	1	3	1

4.1.7 Расчет квалифицированного состава бригады

Для определения состава бригады пользуемся калькуляцией трудовых затрат. Общее количество рабочих в бригаде получаем делением общей трудоемкости на заданную продолжительность работ:

$$K = \frac{T_p}{D_{\text{п}} \times C \times 8} \quad (4.9)$$

где T_p - трудоемкость работ, чел-час; $D_{\text{п}}$ - срок выполнения работ (в рабочих днях); C - средний процент выполнения норм выработки; $C = \frac{\text{мах число рабочих} \times 2}{T_p / D_{\text{п}}} = \frac{13 \times 2}{18257,91 / 172} = 0,25$; 8- среднее число человеко-часов в смену.

$$K = \frac{18257,91}{172 \times 0,25 \times 8} = 53 \text{ чел.}$$

Количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции и потребности рабочих в каждом звене, результаты сводим в табл. 4.7.

Таблица 4.7 – Численно квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Кол-во рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	4	1	1
Разнорабочий	1	4	52
	2	2	
	3	22	
	4	8	
	5	8	
	7	4	
	8	4	
Итого			53

4.2 Разработка стройгенплана

Размещение монтажного крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Монтажной зоной- пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7м при высоте здания до 20м. На стройгенплане зону обозначают пунктирной линией, а на местности хорошо видимыми предупредительными знаками или надписями. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Склаживать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают

определенные места на стройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

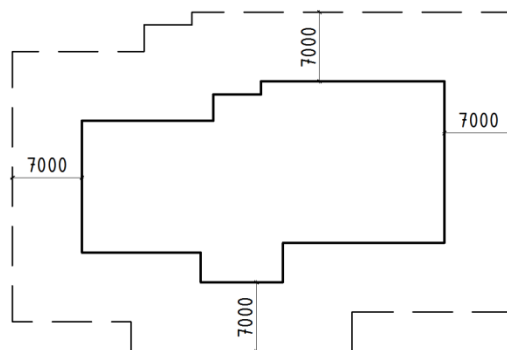


Рисунок 4.2 – Определение монтажной зоны

Зоной обслуживания краном или *рабочей зоной* крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Для автомобильных кранов зону обслуживания определяют радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана. $R_{\max}=12,76\text{м}$.

Опасная зона для стреловых кранов определяется:

$$R_{\text{оп}}=R_{\max}+0,5l_{\max}+l_{\text{без}}=16,2+0,5*6+1,9=19,70\text{м} \quad (4.10)$$

где $l_{\text{без}}$ – расстояние для безопасной работы, принимается при высоте подъема груза h до 15м – $0,3h+1\text{м}$; $l_{\text{без}}=0,3*0,3+1=1,9\text{м}$; $0,5l_{\max}=3\text{м}$ – половина длины наибольшего перемещаемого груза; R_{\max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана.

Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

- ширина полосы движения – $3,0\text{ м}$,
- ширина проезжей части – $3,0\text{ м}$,
- ширина земляного полотна – $3,5\text{ м}$,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м .

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: $0,5\text{--}1\text{ м}$,
- между дорогой и ограждением площадки: $1,5\text{ м}$.

Расчет административно-бытовых помещений

Потребность при строительстве объекта в административно-бытовых зданиях определяются из расчетной численности персонала.

Число рабочих принимаем из графика движения рабочей силы $N = 13$ чел. Для расчета берем максимальное количество рабочих в первую смену, т.е. 70% от количества рабочих в две смены (9чел). ИТР и служащих принимаем – 12% (1чел), Младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевая охрана – 3% (1чел) от количества рабочих. Площади административно-бытовых зданий рассчитываем по нормативам, затем по расчетным площадям выбираем конкретные помещения. Для этого применяем инвентарные временные здания контейнерного типа.

Выбор временных зданий и сооружений

Таблица 4.8 – Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Требуемое
Санитарно-бытовые помещения				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м ² , двойной	0,9 на 1 чел.,	11,7м ²
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , кран	0,05 на 1 чел., чел.	0,65м ²
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , сетка	1 на 12 чел.	13м ²
Сушильная	Сушка спец.одежды и спец.обуви	м ²	0,2 на 1 чел.	2,6м ²
Помещение для	Согревание, отдых, прием пищи	м ²	1 на 1 чел.	13м ²
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , очко	0,07 на 1 чел., чел.	0,91м ²
Служебные помещения				
Прорабская	Размещение административно-	м ²	24 на 5 чел.	24м ²

Таблица 4.9 – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерноеметаллическое	9х2,4	1	Прорабская
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Помещение для согревания
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Гардеробная, умывальная
Контейнер «Экотехнологии»	Контейнерное металлическое	6х2,4	1	Душевая, сушильная

Расчет площади приобъектного склада

На строительной площадке имеются приобъектные склады для хранения материалов, которые организованы в виде открытых складов, полужакрытых (навесов), закрытых:

При проектировании складов необходимо определить запасы материалов, исходя из того, что он должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ. Запас материалов и конструкций определяется по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_n K_1 K_2 \quad (4.12)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства; T – продолжительность работ, выполняемых по календарному плану с использованием этих материалов, дней; T_n – норма запасов материалов, дней; K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад $K_1 = 1,1$ для автотранспорта; K_2 – коэффициент потребления материалов $K_2 = 1,3$.

Полезная площадь склада:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \times f \quad (4.13)$$

где f – нормативная площадь на единицу складированного материала.

Площадь подъездных путей и дорог вычисляется отдельно от полезной, с учетом длины складов, типов применяемых кранов и транспортных средств. Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через каждые два штабеля в продольном направлении и не реже, чем через 25м в поперечном направлении. Ширина прохода должна быть не менее 0,7м, а зазоры между смежными штабелями – не менее 0,2м. В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Все места складирования

должны иметь свободные подъезды и проходы. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Навесы:

- деревянные конструкции – в штабелях высотой не более 2м:

$$P_1 = \frac{412,21}{88_{\text{дн}}} \times 5_{\text{дн}} \times 1,1 \times 1,3 = 33,49; F_{\text{скл}} = 33,49 \times 1,3 = 43,54 \text{ м}^2;$$

- металлочерепица складировается в штабелях, высотой не более 0,7м.

$$P_2 = \frac{428}{6_{\text{дн}}} \times 5_{\text{дн}} \times 1,1 \times 1,3 = 20,40; F_{\text{скл}} = 20,40 \times 0,48 = 9,79 \text{ м}^2$$

$$\text{-утеплитель } P_3 = \frac{12,99}{25_{\text{дн}}} \times 5_{\text{дн}} \times 1,1 \times 1,3 = 3,72, F_{\text{скл}} = 3,72 \times 0,06 = 0,22 \text{ м}^2;$$

Общая площадь складов определяется с учетом проездов и проходов по формуле:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}} \quad (4.14)$$

где $K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования площади складов, равный 0,5...0,6 для навесов;

Навесы:

$$F_{\text{общ}} = \frac{43,54 + 9,79 + 0,22}{0,6} = 89,25 \text{ м}^2 \approx 90 \text{ м}^2;$$

5. Сметы

Для расчета стоимости строительства школы горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье» был применен базисно-индексный метод. Данный метод определения стоимости строительства основан на использовании системы текущих и прогнозных индексов по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне цен (п. 3.30 [25]).

В разделе 4 «Технология и организация строительства» подсчитаны объемы работы, представлены ведомость и спецификации элементов.

Для локального расчета были использованы следующие сметные нормативы: ФЕР-2001-10 Деревянные конструкции; ФЕР-2001-08 Конструкции из кирпича и блоков; ФЕР-2001-26 Теплоизоляционные работы; ФЕР-2001-12 Кровли; ФЕР-2001-11 Полы; ФЕР-2001-15 Отделочные работы; ФССЦ, были использованы прайс-листы магазинов строительных материалов Аскизского района и г. Абакана.

Индекс для перевода стоимости на второй квартал 2019г. для республики Хакасия для объектов спортивного назначения составляет 7,27 (Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 10.04.2019г. №12661-ДВ/09[26]).

При составлении локального сметного расчета приняты следующие нормативы по видам работ[27], [28]:

- Накладные расходы: деревянные конструкции – 118%; конструкции из кирпича и блоков – 122%;теплоизоляционные работы – 100%; кровли – 120%; полы – 123%; отделочные работы – 105%.

- Сметная прибыль: деревянные конструкции – 63%; конструкции из кирпича и блоков – 80%; теплоизоляционные работы – 70%; кровли – 65%; полы – 75%; отделочные работы – 55%.

Производство работ предусмотрено в нормальных условиях, не осложненных внешними факторами, следовательно, к сметным нормам и расценкам никакие коэффициенты применяться не будут (п. 2.2 [25]).

В локальном сметном расчете предусмотрена общая система налогообложения - НДС 20%.

Всего по локальному сметному расчету на общестроительные работы стоимость строительства школы горного катания составляет 23,407млн. руб. Стоимость одного квадратного метра – 19 150 руб.

Локальный сметный расчет приведен в приложении А.

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Общие положения

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При

необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест

При организации строительства школы горного катания размещение участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств устанавливаются опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или постоянно потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и подписями установленной формы (см. стройгенплан).

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц должна быть огорожена. Конструкция ограждения должна удовлетворять требованиям [30].

Размещение временных сооружений и ограждений соответствует требованиям по габаритам приближений.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» а так же требованиям [31].

Строительная площадка, участки работ, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с [32].

Проезды, проходы и рабочие места не загромождать, регулярно очищать, а расположенные вне зданий регулярно посыпать песком в зимнее время.

Вход в строящееся здание защищен сплошным навесом шириной 2 м, с вылетом 3 м от стены.

Рабочие места должны быть обеспечены средствами защиты.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные материалы хранить на рабочих местах в количестве, не превышающем сменную потребность.

Перемещение и подача на рабочее место грузоподъемными кранами керамических облицовочных плиток только на поддонах исключающих падение груза.

6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки - не более ширины штабеля;

мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;

санитарно-технические и вентиляционные блоки - в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками;

стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

трубы диаметром до 300 мм - в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;

трубы диаметром более 300 мм - в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно - разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться в соответствии с технологическими картами, проектами производства работ, технологическими и инструкциями по охране труда, а также другими нормативно-техническими документами.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ с применением машин непрерывного транспорта укладка грузов должна обеспечивать равномерную загрузку рабочего органа и устойчивое положение груза, а подавать и снимать груз с рабочего органа машины должны специальные подающие и приемные устройства.

Тарно-штучные грузы при погрузке и разгрузке пакетируют с использованием поддонов, контейнеров и других пакетообразующих средств. Пакеты должны быть скреплены.

Сыпучие грузы обычно грузят и выгружают механизированным способом, исключаящим загрязнение воздуха рабочей зоны.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться под руководством ответственного лица, назначаемого администрацией предприятия.

Ответственный за проведение погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить рабочим их обязанности, последовательность выполнения операций и значение подаваемых сигналов.

Запрещается использование при погрузочно-разгрузочных работах неисправных механизмов или неисправного инвентаря.

Такелажные или стропальные работы должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение и имеющими удостоверение на право производства указанных работ.

В местах проведения погрузочно-разгрузочных работ в зоне работы грузоподъемных механизмов запрещается присутствие лиц, не имеющих непосредственное отношение к этим работам.

Штучные грузы на транспортных средствах должны быть установлены, уложены и в необходимых случаях закреплены так, чтобы во время транспортирования исключалось падение и смещение грузов.

При погрузке навалом в кузов автомобиля груз должен равномерно располагаться по всей площади кузова и не возвышаться над бортами. Штучные грузы, возвышающиеся над бортами кузова автомобиля, должны быть увязаны прочными канатами или веревками. Использование для увязки грузов тросов или проволоки запрещается. Крепление и увязка груза в кузове автомобиля должно проводиться под контролем водителя [35].

6.5 Обеспечение безопасности труда при монтажных работах

Рабочее место должно быть очищено от посторонних предметов и спланировано.

Посторонние лица в зону монтажных работ не допускаются.

При подъеме конструкции сигнализация должна быть так, чтобы команды подавались только одним человеком.

Зоны опасные для движения людей должны быть ограждены и оборудованы видимыми предупредительными сигналами.

Строповку производить только за монтажные петли, или специальными захватами, имеющими бирки.

Освобождение установленных в проектное положение элементов от строп допускается только после надежного их закрепления.

Запрещается перемещать элементы конструкции после их установки и снятия захватов. Элементы конструкции, по которой предусматривается перемещение монтажников в процессе монтажа необходимо оборудовать, или подмостями, или переходными мостиками, или лестницами, или специальными страховочными тросами.

Монтажники обеспечиваются спецодеждой установленного образца. При отрицательных температурах применяют меры борьбы с оледенением (скалывание льда, посыпка песком), с ветром (устройство защитных экранов).

Запрещается работать в дождь, при температуре ниже -27°C с ветром, -30°C без ветра, при ветре более 6 баллов.

6.6 Обеспечение безопасности труда при кровельных работах

Допуск на крышу разрешается после проверки исправности несущего основания, подмостей, временных ограждений и рабочих ходовых мостиков.

При выполнении работ на крыше рабочие кровельщики пользуются предохранительными поясами, спецодеждой и нескользящей обувью.

Запрещается выполнять кровельные работы гололедицы, густого тумана, ветра силой более 6 баллов, ливневого дождя, а также при наступлении темноты, если нет достаточного освещения.

Складирование материалов, инструмента и тары на крыше должно быть надежным во избежание их скольжения или сдувания ветром.

6.7 Противопожарная безопасность

Временные электрические сети и электрооборудование в зданиях, расположенных на строительных площадках, должны соответствовать: [34]; «Инструкция по монтажу электрооборудования, пожароопасных установок напряжением до 1000 В»; [33]; [34].

При эксплуатации электроустановок запрещается использовать кабели и провода с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией.

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями [36], [37], [38].

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

3,5 — над проходами;

6,0 — над проездами;

2,5 — над рабочими местами.

Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

При высоте подвески менее 2,5 м необходимо применять светильники специальной конструкции или использовать напряжение не выше 42 В.

Питание светильников напряжением до 42 В должно осуществляться от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей.

Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещается. Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе или во влажных цехах, должны быть в защищенном исполнении в соответствии с требованиями [36].

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства.

Штепсельные розетки на номинальные токи до 20 А, расположенные вне помещений, а также аналогичные штепсельные розетки, расположенные внутри помещений, но предназначенные для питания переносного электрооборудования и ручного инструмента, применяемого вне помещений, должны быть защищены устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА, либо каждая розетка должна быть запитана от индивидуального разделительного трансформатора с напряжением вторичной обмотки не более 42 В.

Штепсельные розетки и вилки, применяемые в сетях напряжением до 42 В, должны иметь конструкцию, отличную от конструкции розеток и вилок напряжением более 42 В.

Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом, корпуса оборудования, машин и механизмов с электроприводом должны быть заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

Токоведущие части электроустановок должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах, недоступных для случайного прикосновения к ним.

Защиту электрических сетей и электроустановок на производственной территории от сверхтоков следует обеспечить посредством предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей согласно разделам 1.7 и 3 [37].

Персонал строительных организаций, выполняющий работы в действующих электроустановках, относится к командированному персоналу.

Допуск к работе этого персонала производится в соответствии с требованиями главы Б 3.14 [38].

Подготовка рабочего места и допуск к работе командированного персонала осуществляются во всех случаях электротехническим персоналом эксплуатирующей организации.

6.8 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами.

При выполнении строительно - монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно - гигиенических норм в установленном порядке.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей. Укрытия должны иметь устройства для подключения к аспирационным системам (фланцы, патрубки и т.д.) для механизированного удаления отходов производства.

Полимерные материалы и изделия должны применяться в соответствии с перечнем, утвержденным в установленном порядке. При использовании таких материалов и изделий необходимо руководствоваться также паспортами на них, знаками и надписями на таре, в которой они находились.

Импортные полимерные материалы и изделия допускается применять только при наличии на них санитарно - эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам и инструкции по их применению, утвержденной в установленном порядке.

Запрещается использование полимерных материалов и изделий с взрывоопасными и токсичными свойствами без ознакомления с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории

организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах.

При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума должны применяться:

- технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые и т.д.);

- строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;

- дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты;

- организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно - профилактические и другие мероприятия).

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям соответствующих санитарных правил.

Помещения, в которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размол и просеивания этих материалов должны быть обеспечены аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием).

Управление затворами, питателями и механизмами на установках для переработки извести, цемента, гипса и других пылевых материалов следует осуществлять с выносных пультов.

Полы в помещениях должны быть устойчивы к допускаемым в процессе производства работ механическим, тепловым или химическим воздействиям.

Трапы и каналы для стока жидкостей на уровне поверхности пола должны быть закрыты крышками или решетками. Сточные лотки должны быть расположены в стороне от проходов и проездов и не пересекать их.

Устройства для стока поверхностных вод (лотки, кюветы, каналы, трапы и их решетки) необходимо своевременно очищать и ремонтировать.

Элементы конструкции полов не должны накапливать или поглощать попадающие на пол в процессе производства работ вредные вещества. Покрытия полов должны обеспечивать легкость очистки от вредных веществ, производственных загрязнений и пыли.

7 Оценка воздействия на окружающую среду

7.1 Общие сведения о проектируемом объекте

7.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Участок для строительства школы горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье» располагается в селе Балыкса Аскизского района. Местоположение площадки строительства представлено на рисунке 7.1.

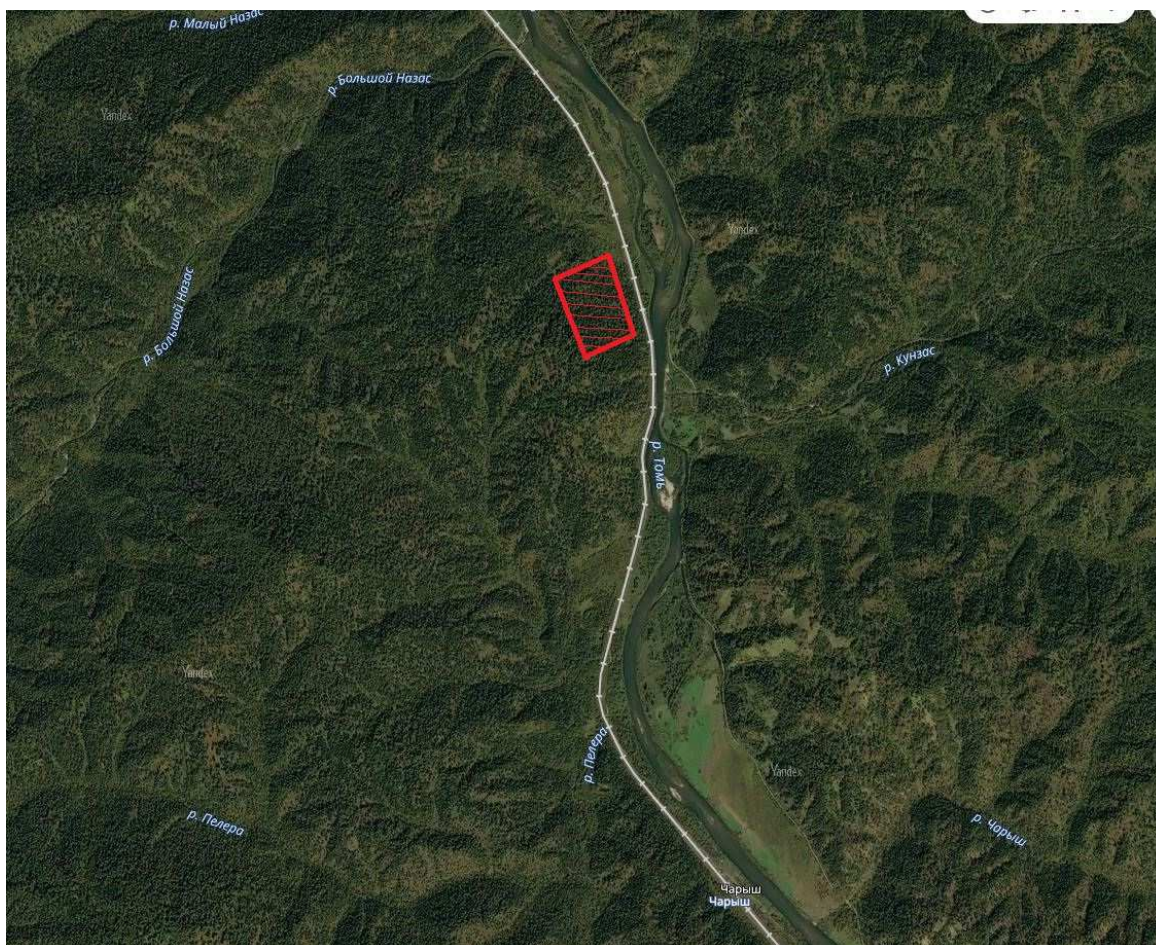


Рисунок 7.1 – Местоположение площадки строительства

Проектируемое здание разноэтажное прямоугольной конфигурации в плане, с размерами в осях 20х36,35м.

Общая площадь здания 1103,22м²; площадь застройки – 782,21м², строительный объем – 5742м³.

Фундаменты запроектированы деревянные столбчатые. Сечение фундамента 0,6х0,6м, состоящего из 3 рядов бревен сечением 0,2м.

Стены запроектированы из бревен толщиной 300мм, в соответствии с теплотехническим расчетом (п. 1.5).

Перегородки выполнены из бруса толщиной 100мм.

Покрытие и перекрытие состоит из деревянных балок, щитов, лаг и досок покрытия. На наружные стены перекрытия укладываются от внутреннего края стены на 120мм на внутренние несущие стены на 120мм.

Лестницы – деревянные, ограждения лестницы также деревянные.

Водосток - для организации отвода воды у наружной части стен устраиваются водосточные трубы из оцинкованной стали диаметром 150мм.

Полы деревянные, в помещениях санузлов и моечных покрытие - керамическая плитка.

Окна, двери деревянные.

Благоустройство территории. Озеленение запланировано обыкновенным газоном с посевом газонных трав, посадка хвойных деревьев.

Общая площадь территории – 2683,36м², площадь застраиваемой территории – 1232,21м², площадь озеленения – 1044,46м², площадь твердого покрытия – 353,28м².

7.1.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Село Балыкса - село в горно-таежной части Аскизского района Хакасии на реке Балыкса — притоке Томи. Аскизский район расположен в юго-восточной части Хакаско-Минусинской котловины. Граничит с Бейским, Усть-Абаканским, Таштыпским районами Хакасии и Кемеровской областью.

В орографическом отношении территория Республики Хакасия находится в пределах Минусинской котловины, окруженной крупными горными системами: Кузнецким Алатау, Восточными и Западными Саянами. Характерной особенностью является слабохолмистый увалистый рельеф.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Резкие колебания температуры воздуха наблюдаются не только в течение года, но и в течение суток.

Глубина промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства по климатическому районированию для строительства отнесена к району I, подрайону IB [4]; расчетная зимняя температура наружного воздуха -44°С [4]; нормативное давление ветра – 0,38 кПа; вес снегового покрова - $p = 1,2$ кПа [4]; сейсмичность данного участка 7 баллов.

Таблица 7.1 – Основные климатические характеристики

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
----------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	-0,3
Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм	6	6	6	11	36	54	64	57	41	24	11	11	327
Среднее число дней с туманом	4	4	1	0,3	0,3	0,4	0,9	1	2	1	3	5	23
Сред, месячн. и годовая относит.влажн. воздуха, %	78	78	73	61	56	64	70	72	74	72	75	78	72
Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с	2,0	2,3	2,9	3,9	4,1	3,2	2,4	2,4	2,6	3,5	3,3	2,5	2,9
Преобладающее направление ветра, румб.	ЮЗ												
Вероятность скорости ветра по градациям	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-24	25-28	29-34
(В % от общего числа повторяемость направлений случаев)	48,6	22,7	13,2	6,6	4,0	2,0	1,6	0,5	0,6	0,2	0,02	0,01	0,01
Повторяемость ветра и штилей	С 20	СВ 15	В 6	ЮВ 8	Ю 14	ЮЗ 20	З 10	СЗ 7					

Геологическое строение и гидрогеологические условия

см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

7.2 Оценка воздействия на окружающую среду

7.2.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство школы горного катания сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются строительные механизмы, в процессе работы которых выбрасываются:

- выхлопные газы от работающих двигателей;
- выбросы от лакокрасочных работ – защита деревянных конструкций.

7.2.2 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ

Расчет выделений загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов (ЛКМ) выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей) [42].

Лак НЦ-222

1. Спирт н-бутиловый – 9,49%;
2. Бутилацетат – 9,23%;
3. Толуол – 46,54%;
4. Этиловый спирт – 15,64%
5. 2-этоксиэтанол – 3,2%;
6. Этилацетат 15,9%;

Доля летучей части – 78% (f₂);

Доля сухой части – 22% (f₁);

Эмаль ПФ-115

1. Ксилол – 50%;
 2. Уайт-спирит – 50%;
- Доля летучей части – 45% (f₂);
- Доля сухой части – 55% (f₁);

Грунтовка ГФ-021

1. Ксилол – 100%;
- Доля летучей части – 45% (f₂);
- Доля сухой части – 55% (f₁);

Валовый выброс компонентов ЛКМ определяется как сумма валового выброса при окраске и сушке по формуле 3.4.5 [42]:

$$M_{об} = M_{окр} + M_{суш} \quad (7.1)$$

Валовый выброс аэрозоля краски при различных способах окраски по формуле 3.4.1 [42]:

$$M_k = m \times f_1 \times \delta_k \times 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (7.2)$$

где m – количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

f_i – количество сухой части краски, в % (табл. 3.4.2 [42])

$$M_k = 500 \times 70 \times 30 \times 10^{-7} = 0,105 \text{ т/год (пневматическое)}$$

Валовый выброс летучих компонентов при окраске рассчитывается по формуле 3.4.3[42]:

$$M_p^{iокр} = (m_1 \times f_{pir} + m \times f_2 \times f_{pic} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta'_p \times 10^{-2}, \text{ т/год} (7.3)$$

где m_1 – количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 – количество летучей части краски в % (табл. 3.4.2 [42]);

f_{pir} – количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл. 3.4.2 [42]);

f_{pic} – количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки), в % (табл. 3.4.2 [42]);

δ'_p – доля растворителя, выделяющегося при окраске (табл. 3.4.1 [42]).

Валовый выброс летучих компонентов при сушке рассчитывается по формуле 3.4.4 [42]:

$$M_p^{iсуш} = (m_1 \times f_{pir} + m \times f_2 \times f_{pic} \times 10^{-2}) 10^{-5} \times \delta''_p \times 10^{-2}, \text{ т/год} (7.4)$$

δ''_p – доля растворителя, выделяющегося при сушке (табл. 3.4.1 [33]).

Лак НЦ-222

$$1. \quad M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 9,49 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,012 \text{ т/год};$$

$$M_p^{1суш} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 9,49 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,035 \text{ т/год};$$

$$2. \quad M_p^{2окр} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 9,23 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,012 \text{ т/год};$$

$$M_p^{2суш} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 9,23 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,034 \text{ т/год};$$

$$3. \quad M_p^{3окр} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 46,54 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,048 \text{ т/год};$$

$$M_p^{3суш} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 46,54 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,143 \text{ т/год};$$

$$4. \quad M_p^{4окр} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 15,64 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,018 \text{ т/год};$$

$$M_p^{4суш} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 15,64 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,053 \text{ т/год};$$

$$5. \quad M_p^{5окр} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 3,2 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,006 \text{ т/год};$$

$$M_p^{5суш} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 3,2 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,016 \text{ т/год};$$

$$6. \quad M_p^{6окр} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 15,9 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,018 \text{ т/год};$$

$$M_p^{6суш} = (10 \times 100 + 500 \times 78 \times 15,9 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,054 \text{ т/год};$$

Эмаль ПФ-115

$$1. \quad M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,028 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1суш} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,084 \text{ т/год};$$

$$2. \quad M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,028 \text{ т/год}$$

$$M_p^{1суш} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 50 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,084 \text{ т/год};$$

Грунтовка ГФ-021

$$1. \quad M_p^{1окр} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 100 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 25 \times 10^{-2} = 0,059 \text{ т/год};$$

$$M_p^{1суш} = (10 \times 100 + 500 \times 45 \times 100 \times 10^{-2}) 10^{-5} \times 75 \times 10^{-2} = 0,176 \text{ т/год};$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы. Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле 3.4.6 [42]:

$$G_{\text{ок}}^i = \frac{P^i \times 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (7.5)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

P^i - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5 [42]).

1. $G_{\text{ок}}^1 = \frac{0,047 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,008 \text{ г/с};$
2. $G_{\text{ок}}^2 = \frac{0,046 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,0078 \text{ г/с};$
3. $G_{\text{ок}}^3 = \frac{0,191 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,032 \text{ г/с};$
4. $G_{\text{ок}}^4 = \frac{0,071 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,012 \text{ г/с};$
5. $G_{\text{ок}}^5 = \frac{0,022 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,0037 \text{ г/с};$
6. $G_{\text{ок}}^6 = \frac{0,072 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,012 \text{ г/с};$
7. $G_{\text{ок}}^7 = \frac{0,112 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,019 \text{ г/с};$
8. $G_{\text{ок}}^8 = \frac{0,112 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,019 \text{ г/с};$
9. $G_{\text{ок}}^9 = \frac{0,235 \times 10^6 / 12}{17 \times 8 \times 3600} = 0,04 \text{ г/с}$

Таблица 7.2 – Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Лак НЦ-222		
Спирт н-бутиловый – 9,49%;	0,047	0,008
Бутилацетат – 9,23%;	0,046	0,0078
Толуол – 46,54%;	0,191	0,032
Этиловый спирт – 15,64%	0,071	0,012
2-этоксизэтанол – 3,2%;	0,022	0,0037
Этилацетат 15,9%;	0,072	0,012
Эмаль ПФ-115		
Ксилол – 50%;	0,112	0,019
Уайт-спирит – 50%;	0,112	0,019
Грунтовка ГФ-021		
Ксилол – 100%;	0,235	0,04

Расчет выбросов от автотранспорта выполнен в соответствии с «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [41].

На данной строительной площадке при строительстве школы горного катания находятся автомобильный стреловой кран КС-3571, КамАЗ353215 и бензопила STIHL M5 270.

Таблица 7.3 – Удельные выбросы от машин и механизмов

Выбросы от	СО			СН			NO			С			SO ₂		
	$m_{\text{прик}}$	$m_{\text{Лик}}$	$m_{\text{ххик}}$	$m_{\text{прик}}$	$m_{\text{Лик}}$	$m_{\text{ххик}}$	$m_{\text{прик}}$	$m_{\text{Лик}}$	$m_{\text{ххик}}$	$m_{\text{прик}}$	$m_{\text{Лик}}$	$m_{\text{ххик}}$	$m_{\text{прик}}$	$m_{\text{Лик}}$	$m_{\text{ххик}}$
КС 3571	0,58	2,9	10,2	0,25	0,5	1,7	0,22	2,2	0,2	0,08	0,1 3	-	0,06 5	0,3 4	0,02
КамАЗ353 215	1,34	4,9	2,9	0,59	0,7	0,45	0,51	3,4	1,0	0,01 9	0,2	0,04	0,1	0,4 75	0,1
Бензопил а STIHL M5 270	5,0	22, 7	4,5	0,65	2,8	0,4	0,05	0,6	0,05	-	-	-	0,01 3	0,0 9	0,01 2

Определяем валовый выброс по формуле 2.7 [41]:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.6)$$

где $\alpha_B = 1$ – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

$$M_{1ik} = m_{\text{прик}} t_{\text{пр}} + m_{\text{Лик}} L_1 + m_{\text{ххик}} t_{\text{хх1}}, \text{ г} \quad (7.7)$$

$$M_{2ik} = m_{\text{Лик}} L_2 + m_{\text{ххик}} t_{\text{хх2}}, \text{ г} \quad (7.8)$$

Кран КС-3571

СО

$$M_{1ik} = 0,58 \times 4 + 2,9 \times 0,2 + 10,2 \times 5 = 53,9 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 2,9 \times 0,2 + 10,2 \times 5 = 51,58 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (53,9 + 51,58) \times 1 \times 80 \times 10^{-6} = 0,0084 \text{ т/год};$$

СН

$$M_{1ik} = 0,25 \times 4 + 0,5 \times 0,2 + 1,7 \times 5 = 9,6 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,5 \times 0,2 + 1,7 \times 5 = 8,6 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (9,6 + 8,6) \times 1 \times 80 \times 10^{-6} = 0,0014 \text{ т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = 0,22 \times 4 + 2,2 \times 0,2 + 0,2 \times 5 = 2,32 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 2,2 \times 0,2 + 0,2 \times 5 = 1,44 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (2,32 + 1,44) \times 1 \times 80 \times 10^{-6} = 0,0003 \text{ т/год};$$

C

$$M_{1ik} = 0,08 \times 4 + 0,13 \times 0,2 + 0 \times 5 = 0,346 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,13 \times 0,2 + 0 \times 5 = 0,026 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,346 + 0,026) \times 1 \times 80 \times 10^{-6} = 0,00003 \text{ т/год};$$

SO₂

$$M_{1ik} = 0,065 \times 4 + 0,34 \times 0,2 + 0,02 \times 5 = 0,428 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,34 \times 0,2 + 0,02 \times 5 = 0,168 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,428 + 0,168) \times 1 \times 80 \times 10^{-6} = 0,000048 \text{ т/год};$$

КамАЗ 53215

CO

$$M_{1ik} = 1,34 \times 4 + 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5 = 20,84 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5 = 15,48 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (20,84 + 15,48) \times 1 \times 58 \times 10^{-6} = 0,0021 \text{ т/год};$$

CH

$$M_{1ik} = 0,59 \times 4 + 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5 = 4,75 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5 = 2,39 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (4,75 + 2,39) \times 1 \times 58 \times 10^{-6} = 0,00041 \text{ т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = 0,51 \times 4 + 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5 = 7,72 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5 = 5,68 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (7,72 + 5,68) \times 1 \times 58 \times 10^{-6} = 0,00078 \text{ т/год};$$

C

$$M_{1ik} = 0,019 \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5 = 0,259 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5 = 0,24 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,259 + 0,24) \times 1 \times 58 \times 10^{-6} = 0,000029 \text{ т/год};$$

SO₂

$$M_{1ik} = 0,1 \times 4 + 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5 = 0,995 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5 = 0,595 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,995 + 0,595) \times 1 \times 58 \times 10^{-6} = 0,000092 \text{ т/год};$$

Бензопила STIHL M5 270

CO

$$M_{1ik} = 5,0 \times 1 + 22,7 \times 1 + 4,5 \times 1 = 32,2 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 22,7 \times 1 + 4,5 \times 1 = 27,2 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (32,2 + 27,2) \times 1 \times 115 \times 10^{-6} = 0,0068 \text{ т/год};$$

CH

$$M_{1ik} = 0,65 \times 1 + 2,8 \times 1 + 0,4 \times 1 = 3,85 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,65 \times 1 + 0,4 \times 1 = 3,2 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (3,85 + 3,2) \times 1 \times 115 \times 10^{-6} = 0,0008 \text{ т/год};$$

NO

$$M_{1ik} = 0,05 \times 1 + 0,6 \times 1 + 0,05 \times 1 = 0,7 \text{ г};$$

$$M_{2ik} = 0,6 \times 1 + 0,05 \times 1 = 0,65 \text{ г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,7 + 0,65) \times 1 \times 115 \times 10^{-6} = 0,00016 \text{ т/год};$$

SO₂

$$M_{1ik} = 0,013 \times 1 + 0,09 \times 1 + 0,012 \times 1 = 0,115\text{г};$$

$$M_{2ik} = 0,09 \times 1 + 0,012 \times 1 = 0,102\text{г};$$

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k 1 \times (0,115 + 0,102) \times 1 \times 115 \times 10^{-6} = 0,000024\text{т/год};$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле 2.10[32]:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (m_{\text{прик}} t_{\text{пр}} + m_{L_{ik}} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) \times N_k}{3600}, \text{ г/с} \quad (7.9)$$

где N_k^i - количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Кран КС-3571

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,58 \times 4 + 2,9 \times 0,2 + 10,2 \times 5) \times 1}{3600} = 0,015\text{г/с};$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,25 \times 4 + 0,5 \times 0,2 + 1,7 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0027\text{г/с};$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,22 \times 4 + 2,2 \times 0,2 + 0,2 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00064\text{г/с};$$

C

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,08 \times 4 + 0,13 \times 0,2 + 0 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000096\text{г/с};$$

SO₂

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,065 \times 4 + 0,34 \times 0,2 + 0,02 \times 5) \times 1}{3600} = 0,00012\text{г/с};$$

КамАЗ 53215

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (1,34 \times 4 + 4,9 \times 0,2 + 2,9 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0058\text{г/с};$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,59 \times 4 + 0,7 \times 0,2 + 0,45 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0013\text{г/с};$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,51 \times 4 + 3,4 \times 0,2 + 1,0 \times 5) \times 1}{3600} = 0,0021\text{г/с};$$

C

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,019 \times 4 + 0,2 \times 0,2 + 0,04 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000072\text{г/с};$$

SO₂

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,1 \times 4 + 0,475 \times 0,2 + 0,1 \times 5) \times 1}{3600} = 0,000026\text{г/с};$$

Бензопила STIHL M5 270

CO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (5,0 \times 1 + 22,7 \times 1 + 4,5 \times 1) \times 1}{3600} = 0,0089 \text{ г/с;}$$

CH

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,65 \times 1 + 2,8 \times 1 + 0,4 \times 1) \times 1}{3600} = 0,0011 \text{ г/с;}$$

NO

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,05 \times 1 + 0,6 \times 1 + 0,05 \times 1) \times 1}{3600} = 0,00019 \text{ г/с;}$$

SO₂

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (0,013 \times 1 + 0,09 \times 1 + 0,012 \times 1) \times 1}{3600} = 0,000032 \text{ г/с;}$$

Таблица 7.4 – Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от машин и механизмов

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Кран КС-3571		
CO	0,0084	0,015
CH	0,0014	0,0027
NO	0,0003	0,00064
C	0,00003	0,000096
SO ₂	0,000048	0,00012
КамАЗ 53215		
CO	0,0021	0,0058
CH	0,00041	0,0013
NO	0,00078	0,0021
C	0,000029	0,000072
SO ₂	0,000092	0,000026
Бензопила STIHL M5 270		
CO	0,0068	0,0089
CH	0,0008	0,0011
NO	0,00016	0,00019
SO ₂	0,000024	0,000032

7.3 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86

Методика ОНД-86 предназначена для расчета локального загрязнения атмосферы выбросами, сводящая к последовательности аналитических выражений, полученных в результате аппроксимации разностного решения уравнения турбулентной диффузии.

Методика ОНД-86 позволяет рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов в условиях умеренно неустойчивого состояния атмосферы и усредненные по 20 минутному интервалу, но не учитывает такие факторы, как класс устойчивости атмосферы и шероховатость

подстилающей поверхности. Методика применима для расчёта концентраций примеси на удалении от источника не более 2 км.

Карта рассеивания приведена в приложении Б.

Исходные данные:

Наименование объекта расчета: Школа горного катания

Код объекта: 1

Таблица 7.5 – Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	200
Коэффициент влияния рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	20,0
наиболее холодного месяца	-37,0
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	2,5

Таблица 7.6 – Расчетные скорости ветра

В м/с	0.5	V*	
В долях Vm	0.5	1.0	1.5

Таблица 7.7 – Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
200	200	5	5

Таблица 7.8 – Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						Коэф. потенц.
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	
1	1042	1210	0621	3202	1109	1240	1.0
2	0644	2710					1.0
3	2754	0328					1.0

Таблица 7.9 – Результат расчета по веществам 1-3 источника

Код	Наименование	Пдк, мг/м ³	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1042	Спирт н-бутиловый	0,1000	0,008000	0,2070	68.4	0.5
1210	Бутилацетат	0,1000	0,007800	0,2018	68.4	0.5
0621	Толуол	0,6000	0,032000	0,1380	68.4	0.5
3202	Этиловый спирт	0,0700	0,012000	0,4435	68.4	0.5
1109	2-этоксиэтанол	0,7000	0,003700	0,0137	68.4	0.5
1240	Этилацетат	0,1000	0,012000	0,3105	68.4	0.5

Код	Наименование	ПДК, мг/м ³	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Хм, м	Um, м/с
0644	Ксилол	0,2000	0,059000	0,7549	68.4	0.5
2710	Уайт-спирит	5,0000	0,019000	0,0097	68.4	0.5
2754	Углеводород	3,0000	0,030000	0,0258	68.4	0.5
0328	Углерод	0,1500	0,000170	0,0029	68.4	0.5

Выводы

В данном разделе бакалаврской работы была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Согласно проведенным расчетам, количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- работе строительных машин и механизмов;
- лакокрасочных работах;

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться.

При появлении крупногабаритного мусора или бракованных строительных конструкций предусматривается место для их хранения и дальнейшего вывоза, либо решается вопрос об альтернативной утилизации – например употребление при строительстве подсобных сооружений и т.д.

При выполнении отделочных работ строительная грязная вода, цементное молочко ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допускающие тем самым попадание загрязнителей в почвенно-растительный слой.

Из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод о соответствии хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства.

7.4 Отходы

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [44] и РДС-82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [44]. Они представлены в таблице 7.10.

Таблица 7.10 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т
1	Строительный мусор	9120060001000	IV класс	0,754
2	Отходы обработки древесины	1711000000000	IV класс	0,8
3	Отходы от лакокрасочных средств	5550000000000	III класс	0,093
4	Опилки и стружки натуральной чистой древесины	1711060001000	V класс	0,2
5	Отходы рубероида	82621001514	IV класс	0,0042
6	Отходы керамических изделий	45911099515	V класс	0,00419

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться на полигон твёрдых бытовых отходов в с. Аскиз Аскизского района Республики Хакасия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054209>
2. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов[Электронный ресурс]. Введ. 1-09-1994 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21-508-93-spds>
3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.[Электронный ресурс]. Введ. 24-05-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200101593>
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. [Электронный ресурс]Введ. 1.01.2013.// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс].Введ. 1-07-2013// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200095525>
6. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2) .[Электронный ресурс]Введ. 1.01.2013. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/1200092705>
7. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с Изменением N 1). Свод правил. . [Электронный ресурс]. Введ. 2017-08-28. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:<http://docs.cntd.ru/document/456082589>
8. ГОСТ 24700-99 Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия (с Поправкой). Межгосударственный стандарт. [Электронный ресурс]. Дата введ. 2001-01-01. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200006567>
9. ГОСТ 24698-81 Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. Дата введ. 13.04.1981. М.: Стандартиформ, 2009. 19с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9055776>

10. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. Введ. взамен ГОСТ 6629-74; дата введ. 1.01.1989. М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. 19с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9055773>

11. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. [Электронный ресурс]. Введ. 20-05-2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084091>

12. ГОСТ 6787-2001 Плитки керамические для полов. Технические условия. Введ. взамен. ГОСТ 6787-90; 2003 [Электронный ресурс]. Введ. дата введ. 1.07.2002. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200028667>

13. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. Введ. 1-05-2009// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>

14. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. [Электронный ресурс]. Введ. 1.10.1996. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901704046>

15. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81 [Электронный ресурс]. Введ. 1.12.2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084089>

16. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. Введ. 2017-06-04. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>

17. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. * [Электронный ресурс]. Введ. впервые. Дата введ. 1.07.2015. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200115736>

18. Шишкин, В.Е. Примеры расчёта конструкций из дерева и пластмасс: учебник для вузов / В.Е. Шишкин. – М.: Стройиздат, 1974. – 223

19. СП 22.13330.2011 ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 [Электронный ресурс]. Введ. 20.05.2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084710>

20. Халимов О.З. Основания и фундаменты. Тестовый контроль знаний: методические указания для студентов специальности «промышленное и гражданское строительство»/ Хскасский технический институт- филиал КГТУ,-

красноярск 2002г.

21. Ухов С. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник. М., 1994., стр. 527, ил.

22. Берлинов М.В., Ягунов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: Учеб. для техникумов. – М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.

23. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – Актуализированная редакция СНиП 52-01-2002; введ. 1.01.2013. – М.: институт ОАО «НИЦ «Строительство», 2011. – 154 с.

24. "Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования". [Электронный ресурс]. - Введ. 01.09.2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901794520>

25. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035529>

26. Письмо №13606-ХМ/09 от 4.04.2018 г. Рекомендуемые к применению в I квартале 2018 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

27. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 N 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007421>

28. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

29. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. [Электронный ресурс]. - Введ. 01.07.2015// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200114236>

30. ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и

участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. Дата введения 1979-07-01. Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 13.12.78 N 232

31. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). Взамен ГОСТ 12.1.004-85. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 14.06.91 N 875

32. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. Переиздание. Июнь 2001 г. утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 25 апреля 1985 г. N 58

33. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Дата введ.: 01.09.2001. Утвержден: Госстрой России от 2001-07-23

34. СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства. Зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 76.13330.2011. Дата введения 1986-01-07. Утвержден постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 11 декабря 1985 года N 215

35. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Дата введ.: 01.09.2001. Опубликовано: ГУП ЦПП № 2001.

36. ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Издание 7». Утверждены Приказом Минэнерго России. От 08.07.2002 № 204.

37. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. (4-е издание). Утверждены Начальником Главгосэнергонадзора В.П.Нужиным 21 декабря 1984 года.

38. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждено Минэнерго России №6 от 13.01.03. Зарегистрировано Минюстом России № 4145 от 22.01.03

39. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Электронный ресурс]. - Введ. 28-10-1998 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200031564>

40. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [Электронный ресурс]. - Введ. 12-11-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200032407>

41. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://eco-c.ru/guides/fkko>

42. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/871001051>

43. ПУЭ «Правила устройства электроустановок. Издание 7». Утверждены Приказом Минэнерго России. От 08.07.2002 № 204.

44. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. (4-е издание). Утверждены Начальником Главгосэнергонадзора В.П.Нужиным 21 декабря 1984 года.

45. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждено Минэнерго России №6 от 13.01.03. Зарегистрировано Минюстом России № 4145 от 22.01.03

СОГЛАСОВАНО:

" ____ " _____ 2019г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2019г.

Школа горного катания в рекреационном кластере "Поднебесье" Аскизского района РХ
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на общестроительные работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № _____
Сметная стоимость _____ 23406,761 тыс. руб
Средства на оплату труда _____ 210,994 тыс. руб
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2 кв. 2019г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатаци и машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатаци я машин	материалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Фундаменты												
1	ФЕР10-01-080-01 <i>Применительно</i>	Устройство деревянных фундаментов (1 м3 древесины в конструкции)	14,26	2960,59 383,16	97,72 3,91	2479,71	42218	5464	1393 56	35361	41,2	587,512
2	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2 изолируемой поверхности)	0,34	1173,88 201,82	73,58 2,12	898,48	399	69	25 1	305	21,2	7,208
3	ФЕР10-01-087-02 <i>Применительно</i>	Огнезащита деревянных конструкций: фундаментов (10 м3 древесины в конструкции)	3,42	2261,44 179,29	17,18 1,27	2064,97	7734	613	59 4	7062	20,49	70,0758
Раздел 2. Стены												
4	ФЕР10-01-007-06 <i>Применительно</i>	Рубка стен из бревен диаметром: 30 см (100 м2 стен за вычетом проемов) <i>7 551,40 = 25 138,80 - 558,33 x 31,5</i>	7,11	7551,4 4075,42	953,11 91,73	2522,87	53690	28976	6777 652	17937	459,98	3270,4578

Гранд-СМЕТА

5	Прайс-лист	Бревна диаметром 30см Ц=9200/1,2/7,27=1054,56 (1м3)	213,19	1054,56		1054,56	224822			224822		
6	ФЕР10-01-007-03 <i>Применительно</i>	Рубка стен из брусьев толщиной: 200 мм (100 м2 стен за вычетом проемов) $6\ 176,57 = 24\ 576,57 - 1\ 000,00 \times 18,4$	2,51	6176,57 2622,56	552,38 53,22	3001,63	15503	6583	1386 134	7534	296	742,96
7	Прайс-лист	Брус 200мм Ц=8800/1,2/7,27=1008,71 (1м3)	50,1	1008,71		1008,71	50536			50536		
8	ФЕР10-01-007-01	Рубка стен из брусьев толщиной: 100 мм (100 м2 стен за вычетом проемов) $4\ 663,86 = 14\ 863,86 - 1\ 000,00 \times 10,2$	7,87	4663,86 2533,96	307,1 30,05	1822,8	36705	19942	2417 236	14346	286	2250,82
9	Прайс-лист	Брус 100мм Ц=7600/1,2/7,27=871,16 (1м3)	78,73	871,16		871,16	68586			68586		
10	ФЕР10-01-087-02 <i>Применительно</i>	Огнезащита деревянных конструкций: стен (10 м3 древесины в конструкции)	247,5	2261,44 179,29	17,18 1,27	2064,97	559706	44374	4252 314	511080	20,49	5071,275
11	ФЕР10-01-090-01	Антисептирование пастами: стен рубленых (100 м2 стен, перекрытий, перегородок, покрытий)	33,17	362,48 55,12	2,26 0,32	305,1	12023	1828	75 11	10120	6,07	201,3419
Раздел 3. Перекрытие и покрытие												
12	ФЕР10-01-021-05 <i>(2 и 3 этажи)</i>	Устройство перекрытий с укладкой балок по стенам рубленным с накатом из: щитов (100 м2 перекрытий)	6,72	7966,71 1353,94	521,21 56,60	6091,56	53536	9098	3503 380	40935	160,23	1076,7456
13	ФССЦ-203-0434	Балки из цельной древесины на клею ФРФ-50 с двумя черепными брусками, сечением 150х200 мм, (м3)	20,71	5359,41		5359,41	110993			110993		
14	Прайс-лист	Утеплитель мин.плита Ц=5575/1,2/7,27=639,04 (1м3)	47,21	639,04		639,04	30169			30169		
15	ФЕР26-01-055-01	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой (100 м2 поверхности покрытия изоляции)	6,72	9233,25 838,52	18,85	8375,88	62047	5635	127	56285	95,94	644,7168
Раздел 4. Лестницы												
16	ФЕР10-01-052-01	Устройство лестниц внутриквартирных: с подшивкой досками обшивки (1 м2 горизонтальной проекции)	75,33	495,72 47,19	5,28 0,74	443,25	37343	3555	398 56	33390	4,9	369,117
17	ФЕР10-01-052-03	Устройство: крылец (1 м2 горизонтальной проекции)	76,97	390,12 77,09	31,35 4,02	281,68	30028	5934	2413 309	21681	8,49	653,4753

Гранд-СМЕТА

18	ФЕР10-02-045-02	Сборка: террас (100 м2 пола)	1,24	1975,05 946,38	117,91 10,90	910,76	2449	1174	146 14	1129	99,41	123,2684
19	ФЕР10-01-052-04	Устройство: козырьков (1 м2 горизонтальной проекции)	14,84	110,45 44,49	1,51 0,21	64,45	1639	660	22 3	957	4,9	72,716
20	ФЕР10-02-041-01	Ограждение лестничных площадок перилами (100 м перил)	0,86	451,68 254,99	105,42 12,38	91,27	388	219	91 11	78	28,78	24,7508
Раздел 5. Кровля												
21	ФЕР10-01-010-01 <i>Применительно</i>	Установка стоек, подкосов, стяжек, обрешетки и др.деревянных элементов (1 м3 древесины в конструкции)	2,96	2411,22 188,55	33,67 3,81	2189	7137	558	100 11	6479	22,5	66,6
22	ФЕР10-01-002-01	Установка стропил (1 м3 древесины в конструкции)	12,21	2298,65 200,19	36,21 3,91	2062,25	28067	2444	442 48	25181	24,09	294,1389
23	ФЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности)	1,53	1785 164,72	79,18 2,96	1541,1	2731	252	121 5	2358	17,51	26,7903
24	ФЕР26-01-039-01	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо (1 м3 изоляции) <i>148,53 = 1 715,66 - 1 536,40 x 1,02</i>	25,93	148,53 98,29	50,24		3851	2549	1302		10,58	274,3394
25	Прайс-лист	Утеплитель мин.плита Π=5575/1,2/7,27=639,04 (1м3)	27,2265 <i>25,93*1,05</i>	639,04		639,04	17399			17399		
26	ФЕР12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы (100м2 кровли) <i>13 172,55 = 22 596,09 - 74,79 x 126</i>	6,16	13172,55 1634,38	621,39 22,68	10916,78	81143	10068	3828 140	67247	173,87	1071,0392
27	Прайс-лист	Металлочерепица Цена=350/1,2/7,27=40,12 (1м2)	646,6845 <i>615,89*1,05</i>	40,12		40,12	25945			25945		
Раздел 6. Проемы												
28	ФЕР10-01-032-04	Заполнение оконных проемов отдельными элементами в деревянных рубленых стенах переплетами раздельными площадью проема: более 2 м2 (100 м2 проемов)	2,59	39796,02 4582,13	312,16 41,90	34901,73	103072	11868	808 109	90396	469	1214,71
29	ФЕР10-01-032-03	Заполнение оконных проемов отдельными элементами в деревянных рубленых стенах переплетами раздельными площадью проема: до 2 м2 (100 м2 проемов)	0,18	46303,36 7024,63	330 43,38	38948,73	8335	1264	59 8	7012	719	129,42

Гранд-СМЕТА

30	ФССЦ-101-9411	Скобяные изделия (компл)	56	94,68		94,68	5302			5302		
31	ФЕР10-01-039-03	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных стенах площадью проема: до 3 м2 (100 м2 проемов)	1,18	25333,35 1031,55	294,06 41,26	24007,74	29893	1217	347 49	28329	115	135,7
32	ФЕР10-01-039-04	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных стенах площадью проема: более 3 м2 (100 м2 проемов)	0,27	24238,44 907,05	289,54 40,63	23041,85	6544	245	78 11	6221	98,7	26,649
33	ФССЦ-101-9411	Скобяные изделия (компл)	69	94,68		94,68	6533			6533		
Раздел 7. Полы												
34	ФЕР10-02-009-01 (1 этаж)	Сборка перекрытий с настилкой полов по деревянным балкам: с укладкой щитов наката с утеплением плитами минераловатными (100 м2 перекрытий)	3,97	2273,62 1337,30	499,12 55,76	437,2	9026	5309	1982 221	1735	154,78	614,4766
35	Прайс-лист	Утеплитель мин.плита П=5575/1,2/7,27=639,04 (1м3)	51,85	639,04		639,04	33134			33134		
36	ФЕР11-01-033-02	Устройство покрытий дощатых: толщиной 30 мм (100 м2 покрытий)	9,5	8748,41 568,86	119,25 19,68	8060,3	83110	5404	1133 187	76573	66,71	633,745
37	ФЕР11-01-039-01	Устройство плинтусов: деревянных (100 м плинтусов)	12,68	567,69 65,23	6,03 0,85	496,43	7198	827	76 11	6295	7,65	97,002
38	ФЕР11-01-005-01	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутылкаучуковом клее, с защитой рубероидом: первый слой (100 м2 изолируемой поверхности)	1,18	4204,9 1564,16	35 3,81	2605,74	4962	1846	41 4	3075	153,18	180,7524
39	ФЕР11-01-005-02	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки на бутылкаучуковом клее, с защитой рубероидом: последующий слой (100 м2 изолируемой поверхности)	1,18	2304,59 1094,95	9,86 0,53	1199,78	2719	1292	12 1	1415	107,23	126,5314
40	ФЕР11-01-038-02	Устройство покрытий из плиток поливинилхлоридных: на клее КН-2 (100 м2 покрытия)	1,18	12370,22 523,63	17,87 0,85	11828,72	14597	618	21 1	13958	51,28	60,5104
41	ФЕР11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных: на клее КН-2 (100 м плинтусов)	1,84	555,35 87,86	2,26 0,32	465,23	1022	162	4 1	856	8,99	16,5416
Раздел 8. Отделочные работы												

Гранд-СМЕТА

42	ФЕР15-01-020-12	Облицовка стен на клею из сухих смесей с карнизными, плинтусными и угловыми плитками в общественных зданиях: по дереву (100 м2 поверхности облицовки)	3,01	17804,87 2148,58	38,52 22,64	15617,77	53593	6467	116 68	47010	239,53	720,9853
43	ФЕР15-01-070-01	Облицовка оконных проемов в наружных стенах откосной планкой из оцинкованной стали с полимерным покрытием с устройством водоотлива оконного из оцинкованной стали с полимерным покрытием (1м2 проема)	277	143,07 14,40	0,23	128,44	39630	3989	64	35577	1,55	429,35
44	ФЕР15-01-016-02 <i>Применительно</i>	Наружная облицовка искусственным камнем на цементном растворе: стен (100 м2 облицованной поверхности) <i>3 943,11 = 11 745,11 - 78,02 x 100</i>	1,08	3943,11 2896,40	34,1 13,97	1012,61	4259	3128	37 15	1094	307,8	332,424
45	Прайс-лист	Искусственный камень Ц=1470/1,2/7,27=168,5 (1м2) <i>108,11*1,05</i>	113,5155 <i>108,11*1,05</i>	168,5		168,5	19127			19127		
46	ФЕР26-02-016-01	Огнезащитная обработка деревянных конструкций огнезащитным лаком "Пиропласт-ХВ" (100 м2 обрабатываемой поверхности)	4,52	20278,78 1186,28	14,33	19078,17	91660	5362	65	86233	132,25	597,77
47	ФЕР10-01-090-03 <i>Применительно</i>	Антисептирование пастами: полов (100 м2 обрабатываемой поверхности)	4,52	678,92 65,34	3,38 0,42	610,2	3069	295	15 2	2759	7,11	32,1372
48	ФЕР26-02-013-01	Огнезащитное покрытие деревянных конструкций мансард и элементов кровли составом "Файрекс-200" (100 м2 обрабатываемой поверхности)	4,74	18134,68 1532,64	671,82	15930,22	85958	7265	3184	75509	173,18	820,8732
49	ФЕР10-01-089-03 <i>Применительно</i>	Антисептирование водными растворами: элементов кровли (100 м2 обрабатываемой поверхности)	4,74	235,09 38,41	5,26 0,63	191,42	1114	182	25 3	907	4,39	20,8086
Раздел 9. Разные работы												
50	ФЕР12-01-009-01	Устройство желобов: настенных (100 м желобов)	1,4	15579,76 722,69	283,45 33,75	14573,62	21812	1012	397 47	20403	84,75	118,65
51	ФЕР12-01-009-02	Устройство желобов: подвесных (100 м желобов)	0,46	5379,36 267,84	21,89 2,65	5089,63	2475	123	10 1	2342	31,41	14,4486
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							2204931	207870	37351 3124	1959710		23222,83
Накладные расходы							244203					
Сметная прибыль							134778					
Итого по смете:												
Деревянные конструкции:												
Итого Поз. 1, 3-14, 16-22, 25, 27-35, 47, 49							1622638	151802	26788 2642	1444048		17049,16

Гранд-СМЕТА

Накладные расходы 118% ФОТ (от 154 444)	182244					
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 154 444)	97300					
Итого с накладными и см. прибылью	1902182					17049,16
Конструкции из кирпича и блоков:						
Итого Поз. 2	399	69	25 1	305		7,21
Накладные расходы 122% ФОТ (от 70)	85					
Сметная прибыль 80% ФОТ (от 70)	56					
Итого с накладными и см. прибылью	540					7,21
Теплоизоляционные работы:						
Итого Поз. 15, 24, 46, 48	243516	20811	4678	218027		2337,7
Накладные расходы 100% ФОТ (от 20 811)	20811					
Сметная прибыль 70% ФОТ (от 20 811)	14568					
Итого с накладными и см. прибылью	278895					2337,7
Кровли:						
Итого Поз. 23, 26, 50-51	108161	11455	4356 193	92350		1230,93
Накладные расходы 120% ФОТ (от 11 648)	13978					
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 11 648)	7571					
Итого с накладными и см. прибылью	129710					1230,93
Полы:						
Итого Поз. 36-41	113608	10149	1287 205	102172		1115,08
Накладные расходы 123% ФОТ (от 10 354)	12735					
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 10 354)	7766					
Итого с накладными и см. прибылью	134109					1115,08
Отделочные работы:						
Итого Поз. 42-45	116609	13584	217 83	102808		1482,76
Накладные расходы 105% ФОТ (от 13 667)	14350					
Сметная прибыль 55% ФОТ (от 13 667)	7517					
Итого с накладными и см. прибылью	138476					1482,76
Итого	2583912					23222,83
Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 10.04.2019г. №12661-ДВ/09 2 583 912 * 7,27	18785040					
Справочно, в ценах 2001г.:						
Материалы	1959710					
Машины и механизмы	37351					
ФОТ	210994					
Накладные расходы	244203					
Сметная прибыль	134778					
Временные 1,8%	338131					
Итого	19123171					
Непредвиденные затраты 2%	382463					

Гранд-СМЕТА

Итого с непредвиденными	19505634					
НДС 20%	3901126,8					
ВСЕГО по смете	23406760,8					23222,83

Составил
Проверил

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

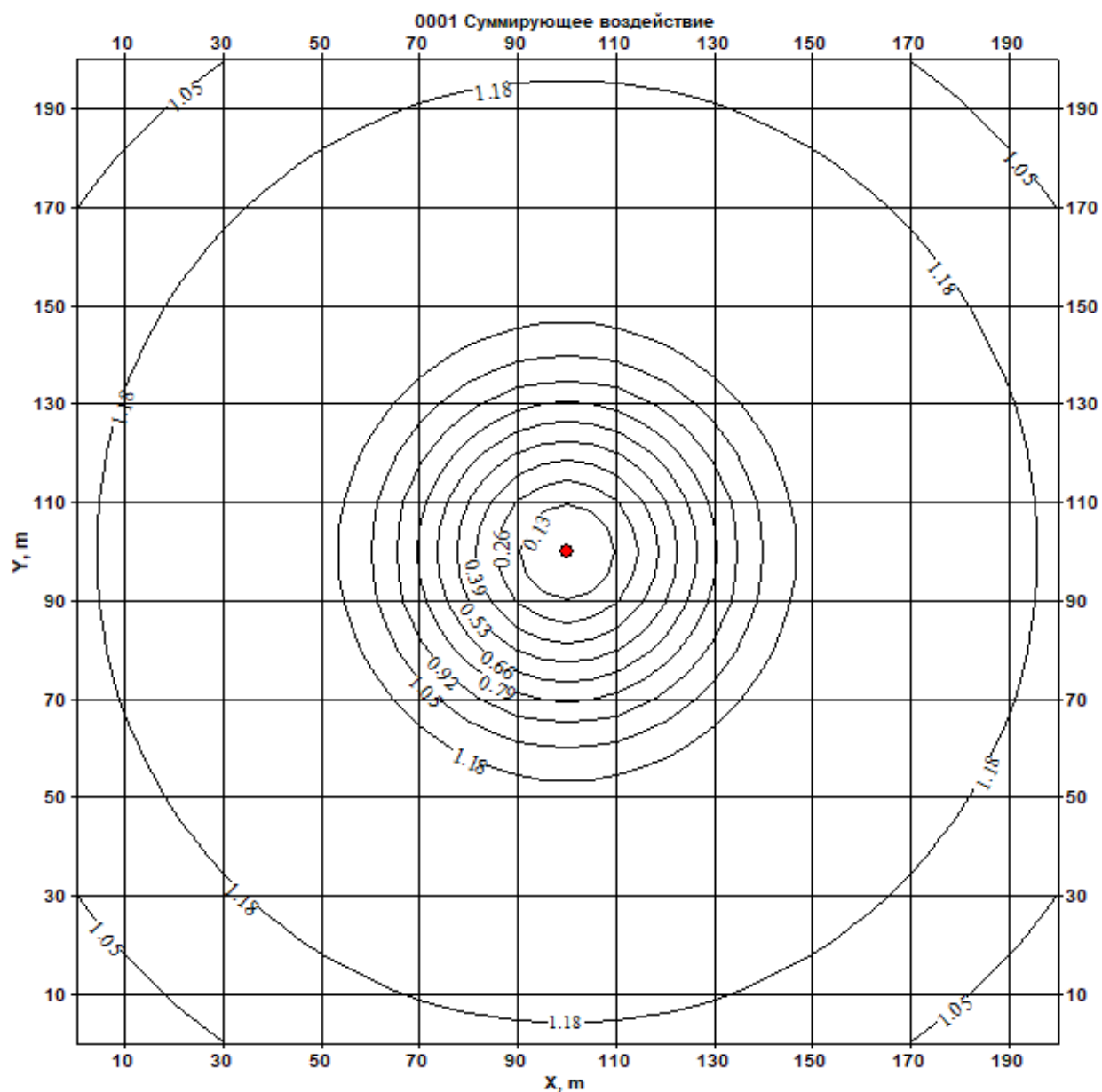
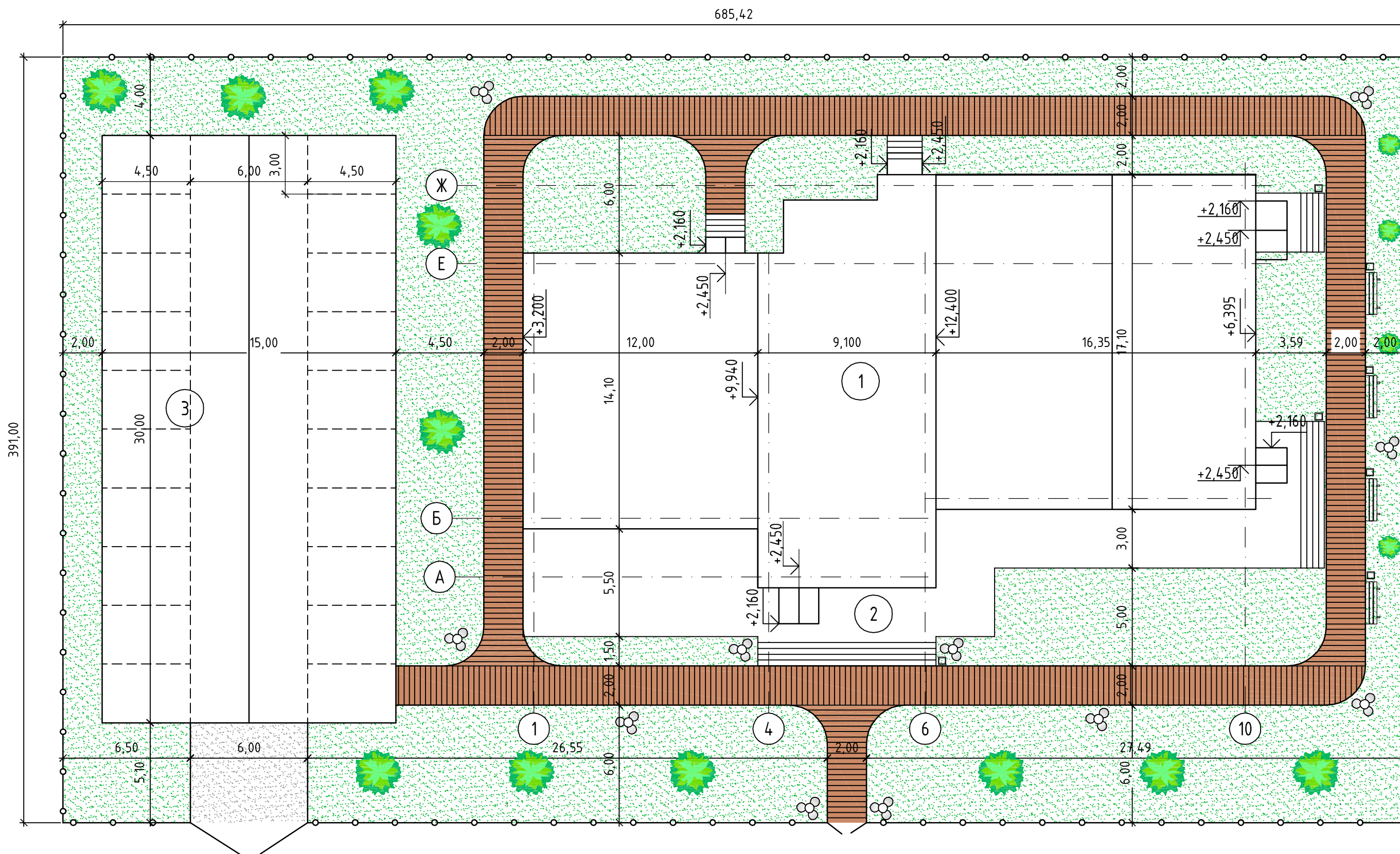
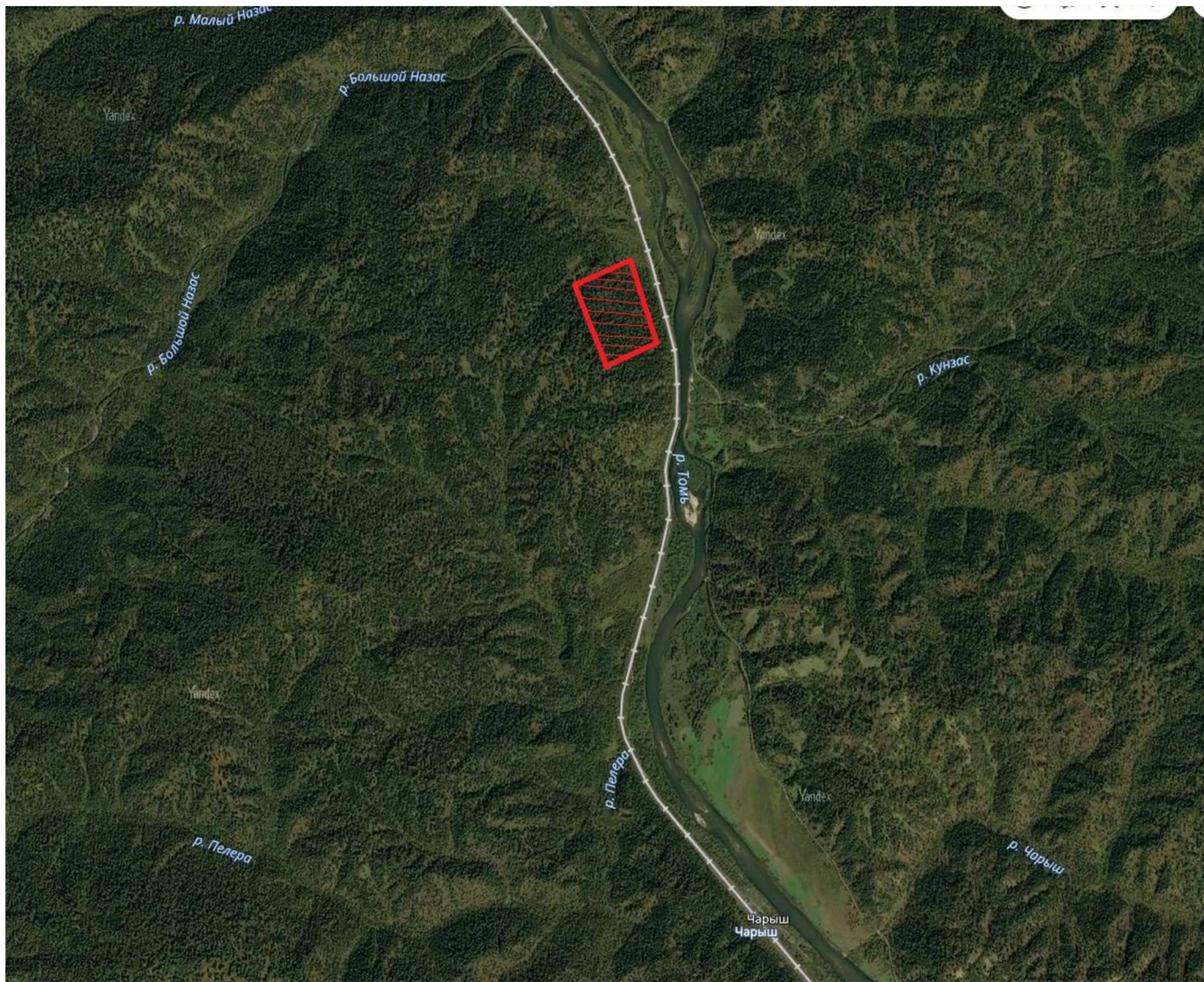


Рисунок Б.1 – Карта рассеивания

Генеральный план






Ситуационный план










Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Площадь
1	Проектируемое здание	602,74 м²
2	Терраса	179,47 м²
3	Крытая парковка для посетителей и служебного транспорта	450,00 м²

Ведомость малых архитектурных форм

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Лавка	4	
2		Уличный фонарь	10	
3		Урна	7	

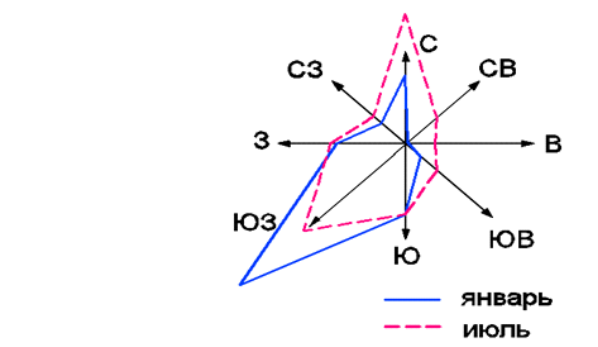
Условные обозначения.

-  - здание или сооружение
-  - зона озеленения
-  - деревянное покрытие
-  - щебеночное покрытие
-  - хвойные деревья
-  - ограждение
-  - ворота/калитка

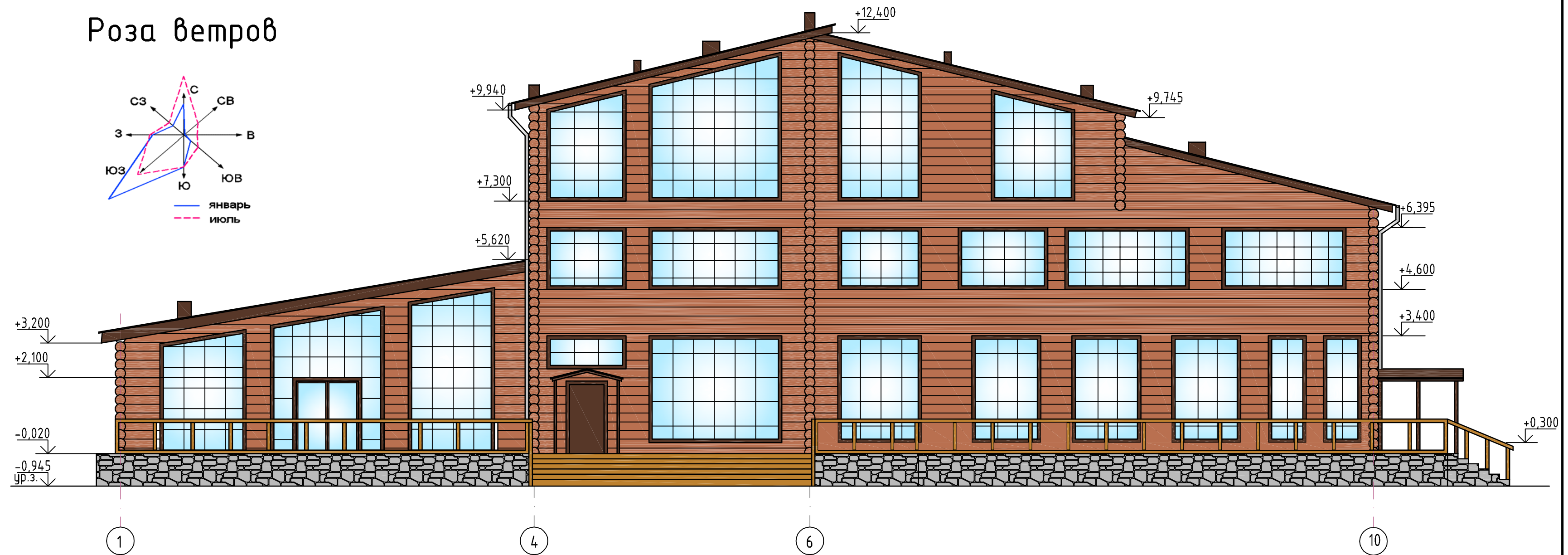
Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Площадь	%
1	Площадь территории	2683,36м ²	–
2	Площадь застройки	1232,21м ²	47,91
3	Площадь озеленения	104,4,46м ²	38,92
4	Площадь дорог и проездов	30,60м ²	1,14
5	Площадь тротуаров	322,68м ²	12,02
6	Продолжительность ж/д путей	0	–
7	Протяженность ограждения(м)	2144,84	–

Роза ветров



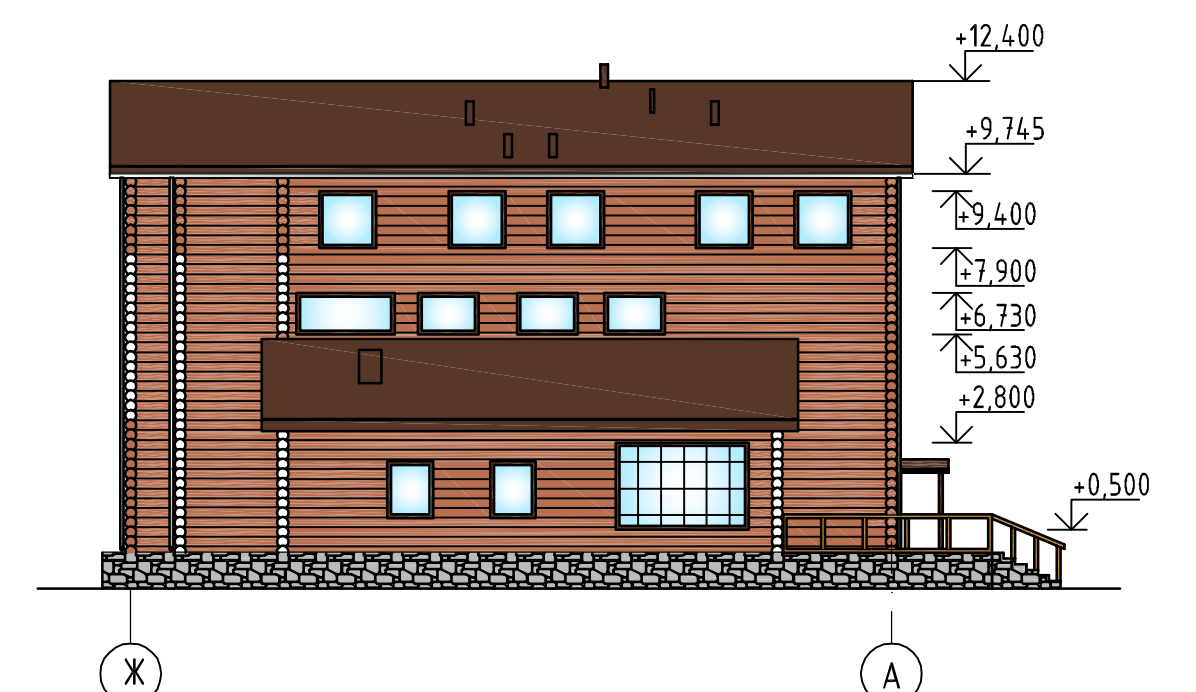
Фасад 1-10



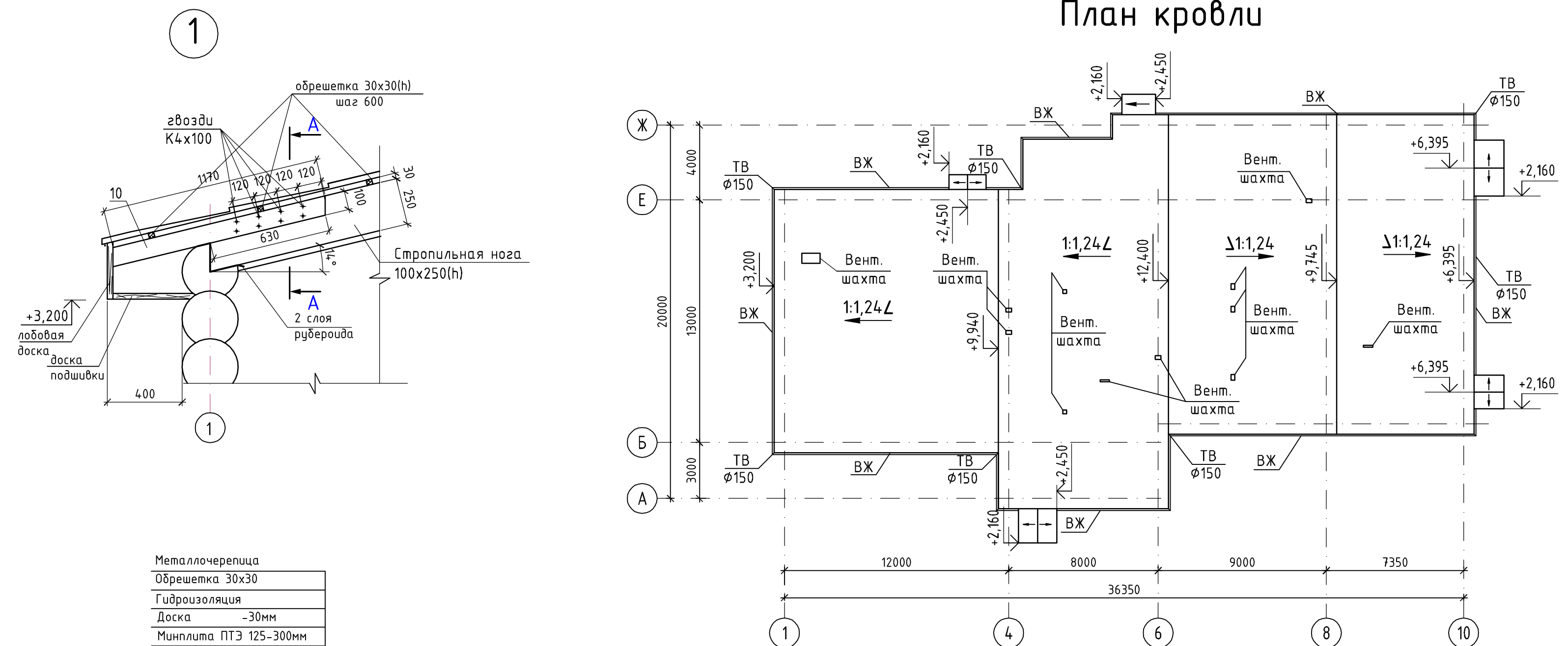
Фасад А-Ж



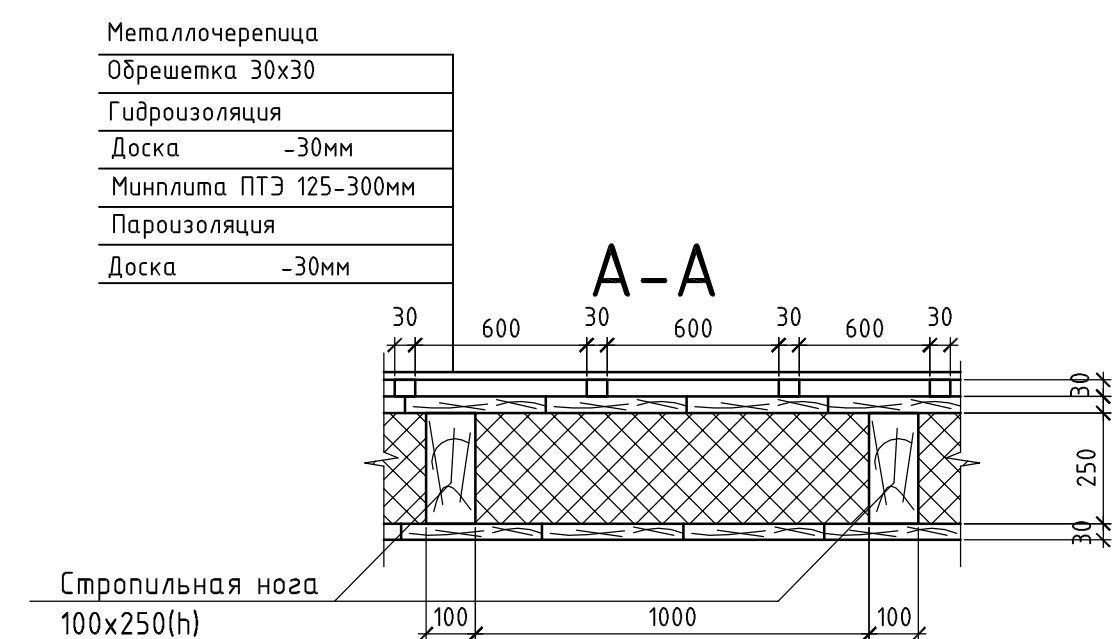
Фасад Ж-А



План кровли

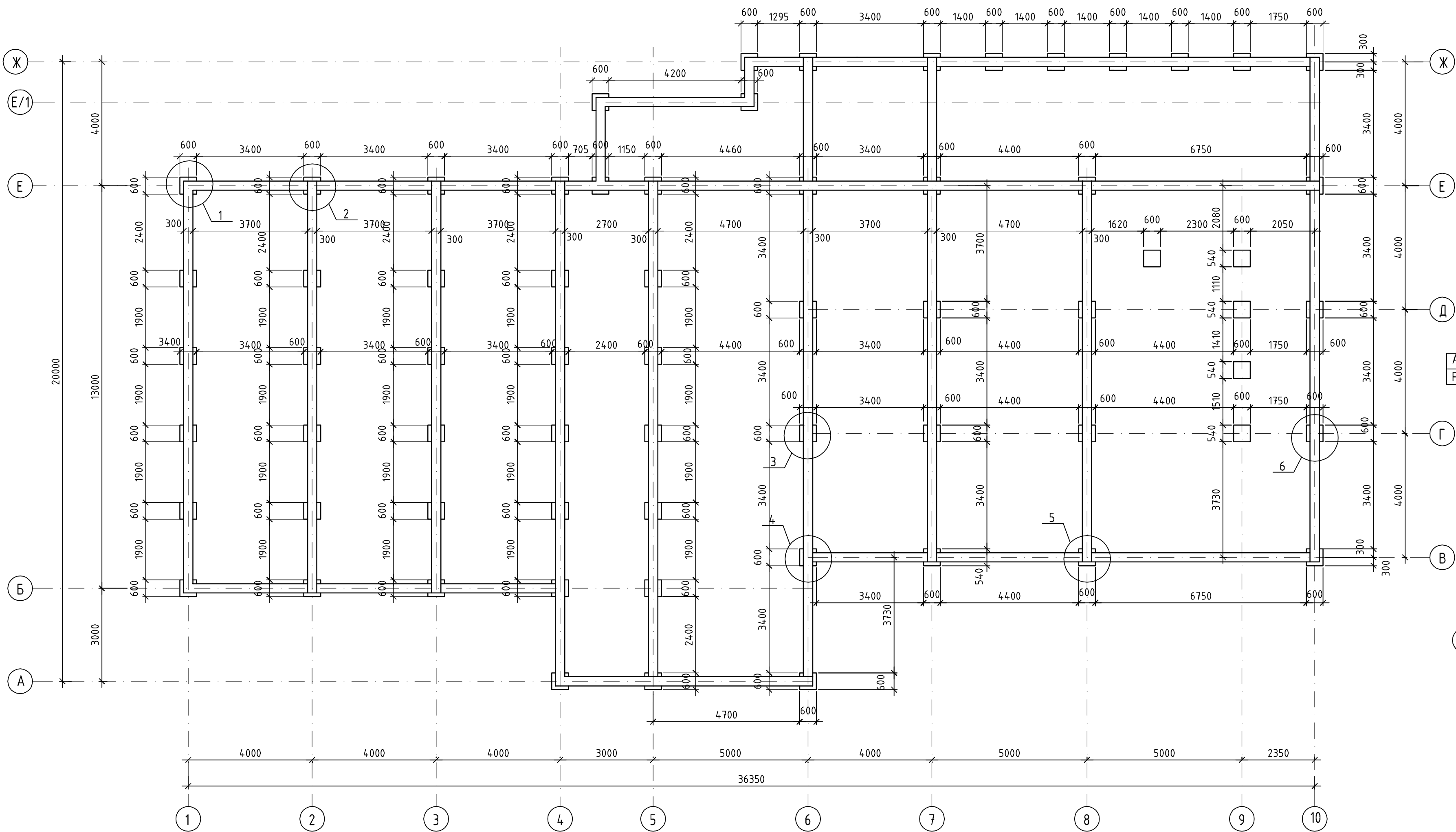


A-A

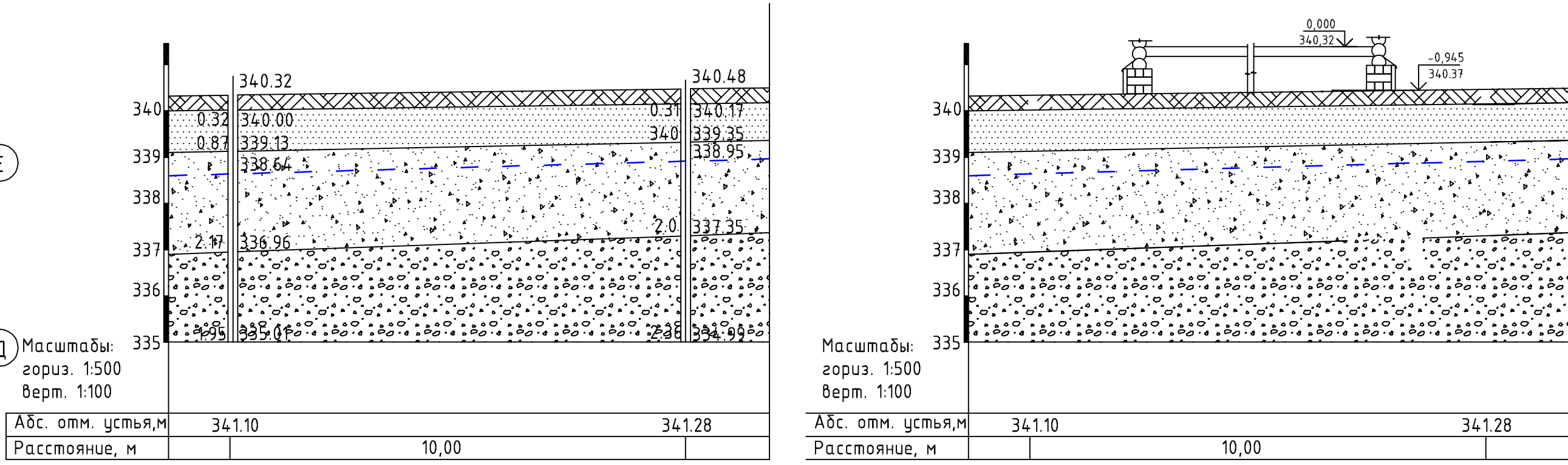


						БР 08.03.01			
						ХТИ- филиал СФЧ			
Изм.	Колыч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Школа горного катания в рекреационном кластере "Поднебесье" Аскизского района РХ Генеральный план; Ситуационный план; Фасад 1-10; Фасад А-Х; Фасад Х-А; Узел 1; План кровли	Стadia	Лист	Листов
Разработал	Бартоб	А.Ю						1	6
Консульт.	Ибе	Е.Е.							
Руководит.	Ибе	Е.Е.							
И.констр.	Шубаева	Г.Н					Кафедра "Строительство"		
Зав.кафедр.	Шубаева	Г.Н							

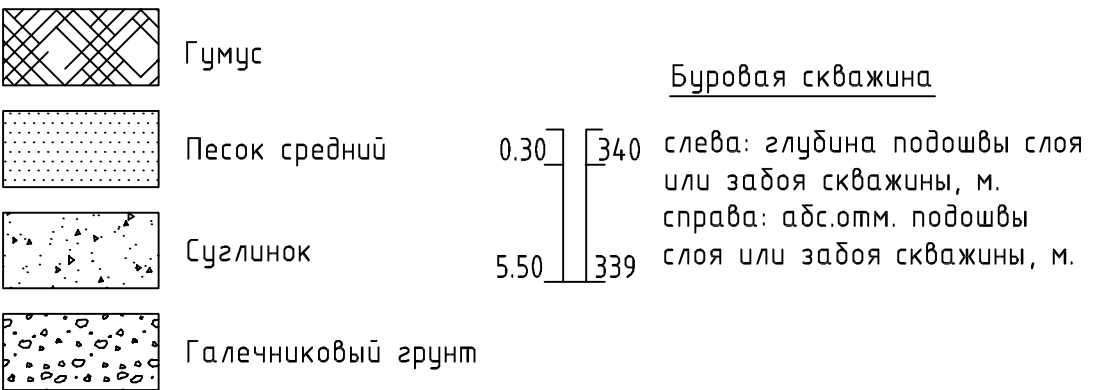
План фундаментов



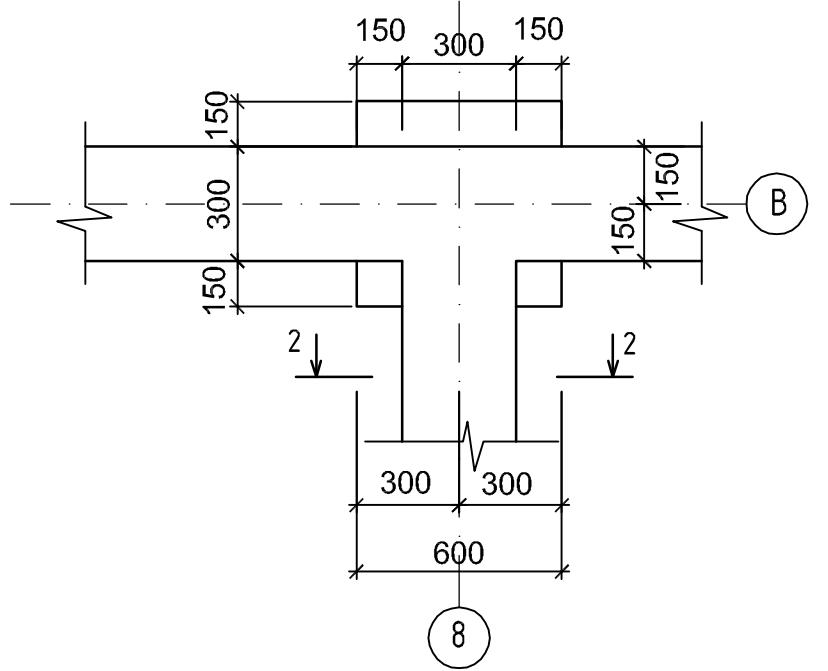
Геолого-литологический разрез
Фундамент на естественном основании



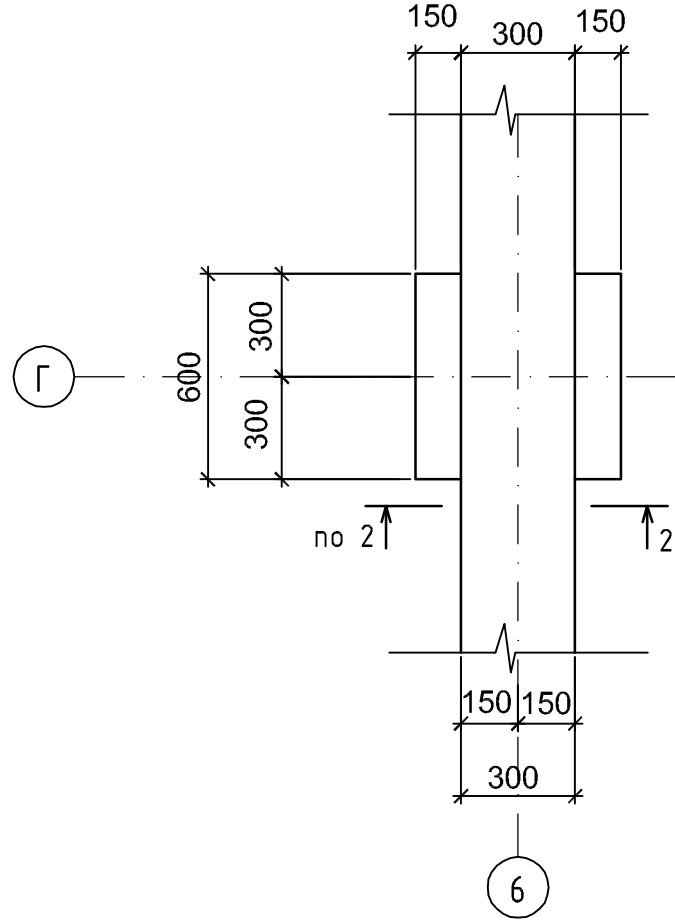
Условные обозначения



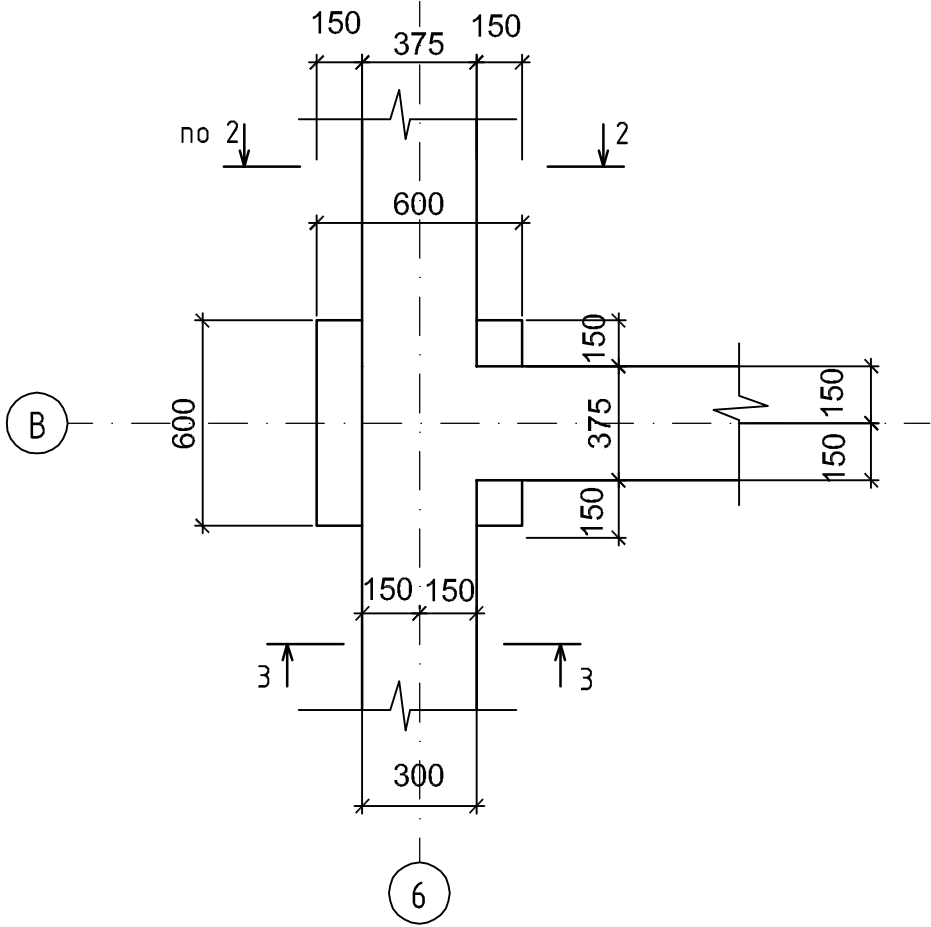
Элемент плана 2



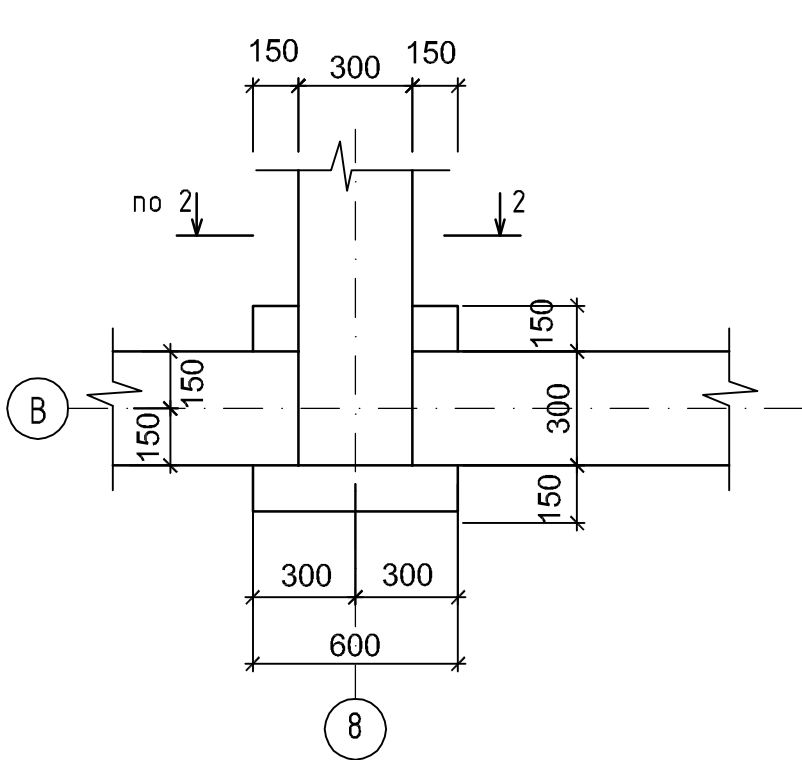
Элемент плана 3



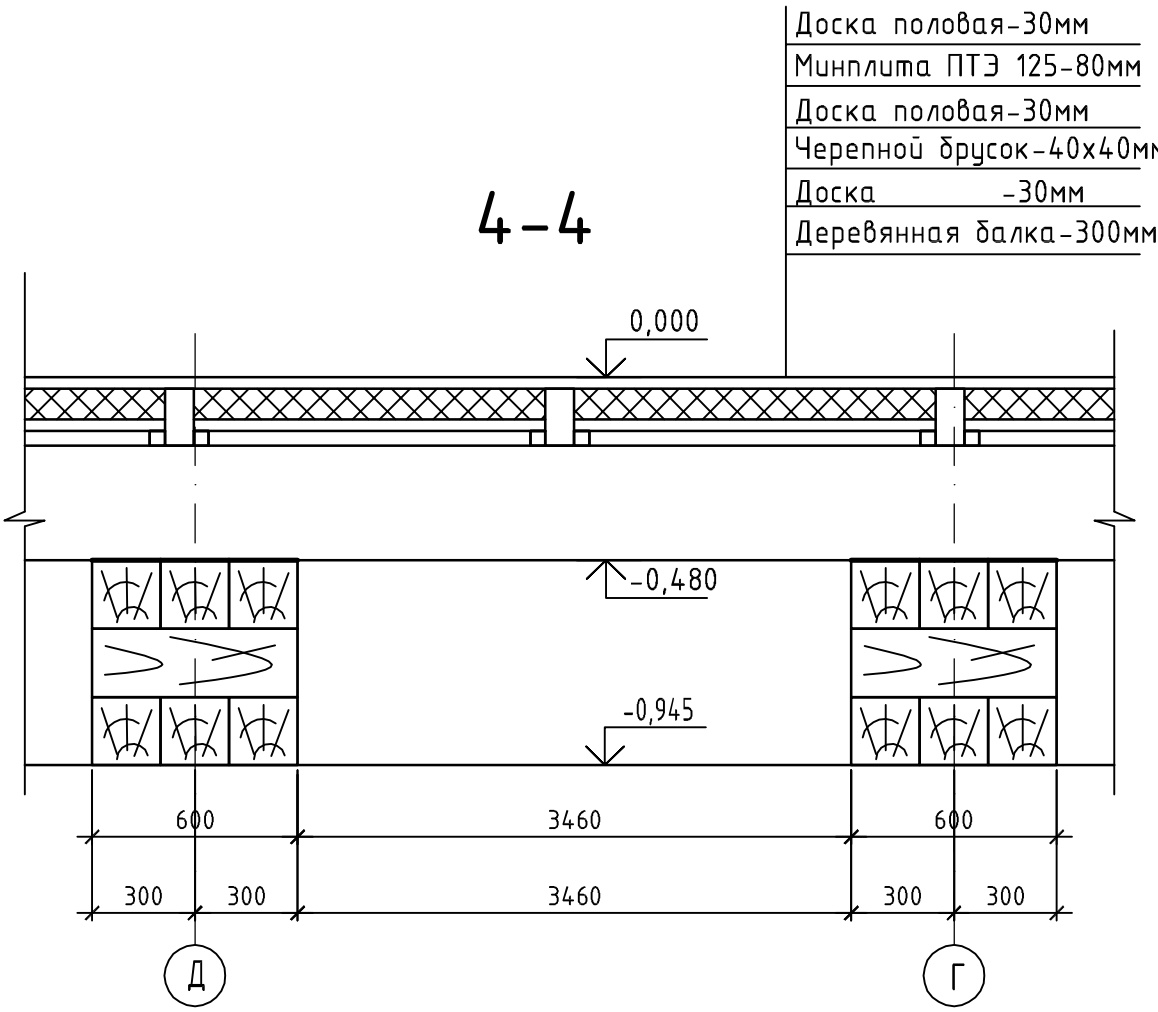
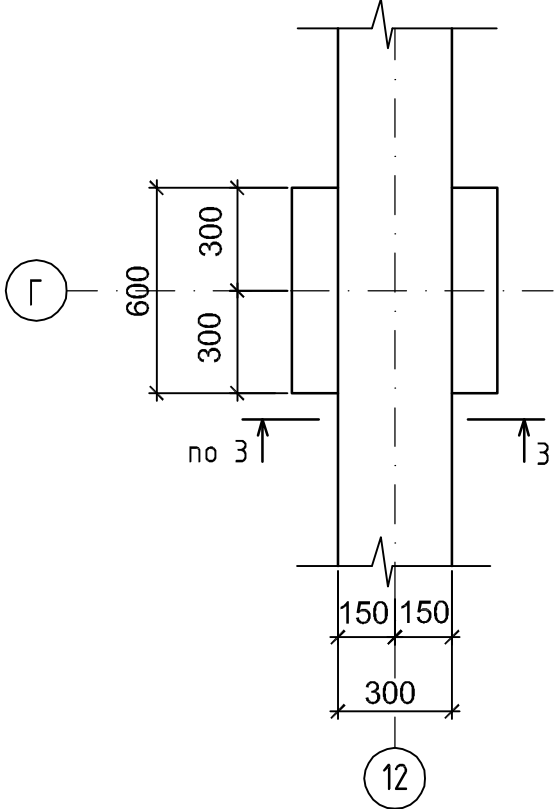
Элемент плана 4



Элемент плана 5



Элемент плана 6



За 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отм. 340,32.

В качестве основания принят естественный грунт - гумус.

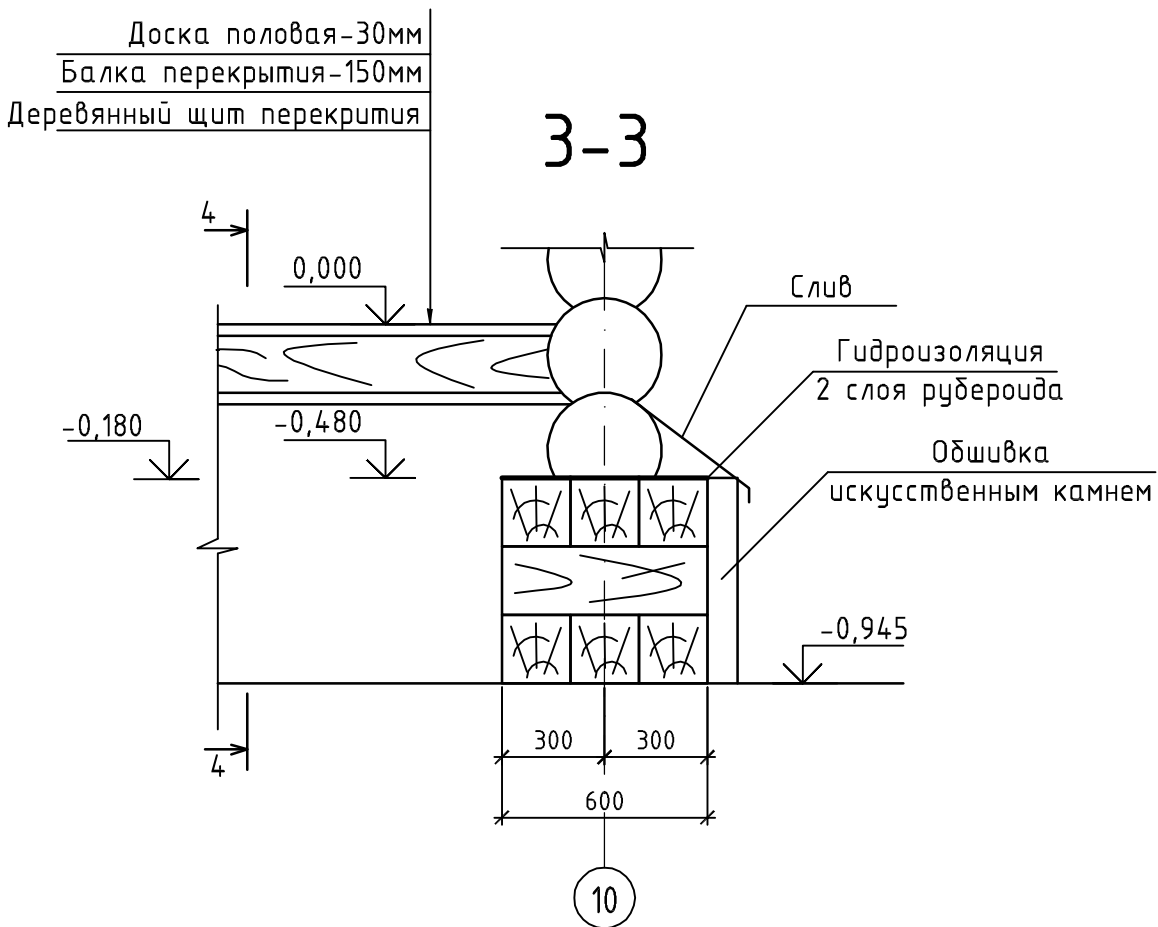
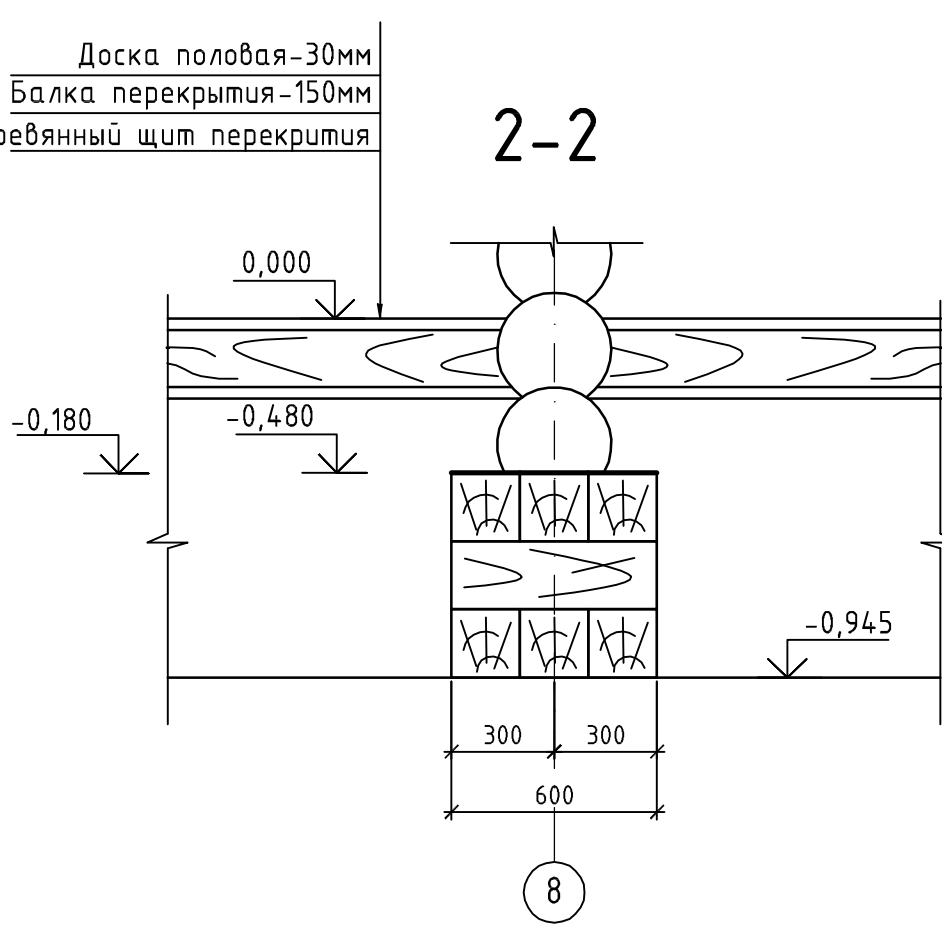
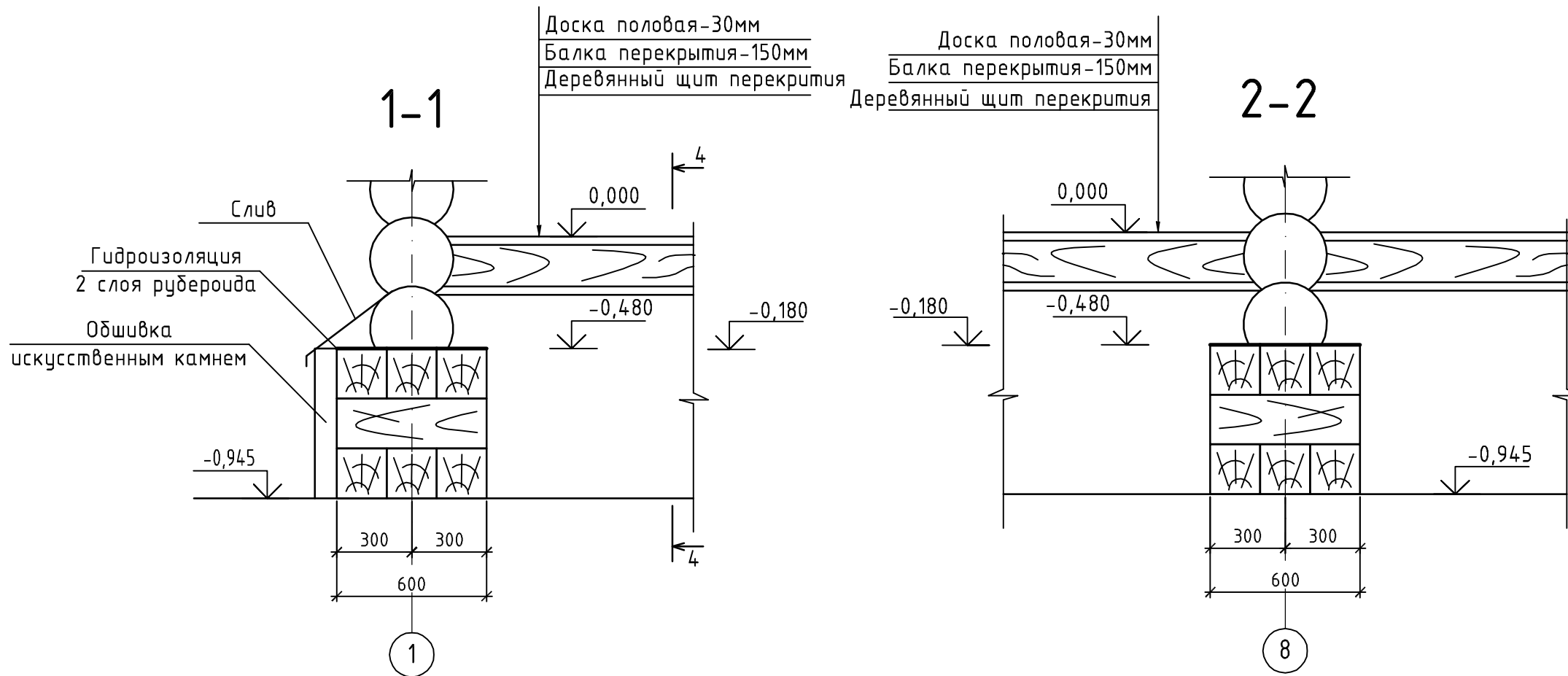
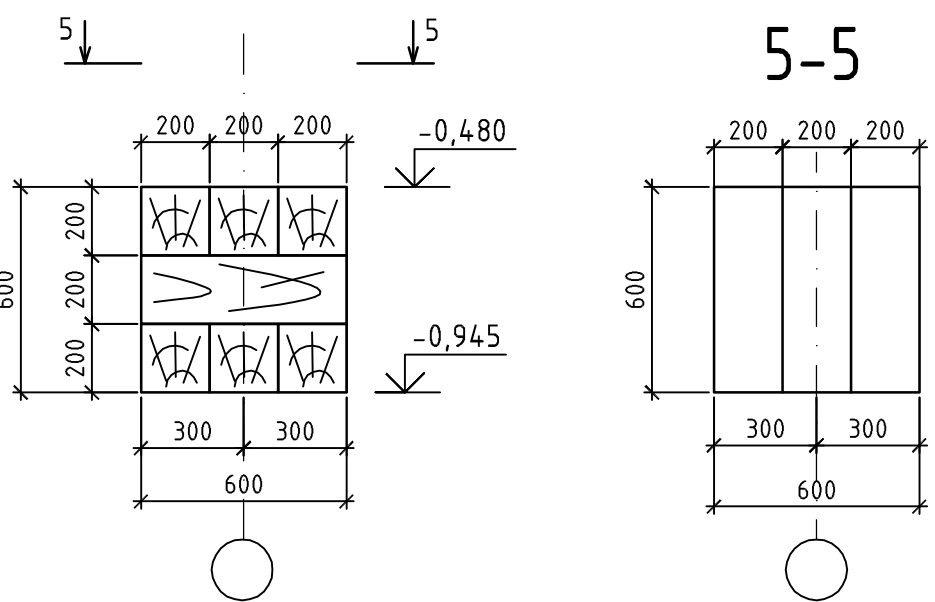
-Материал фундаментов - пиломатериалы хвойных пород по ГОСТ 8486-86

-Фундамент до установки обработать со всех сторон биопиреном ПИРИЛАКС-3000, ТУ 2499-021-24505934-03 в количестве 300 г/М2. Сертификат пожарной безопасности N ССПБ. RU. ОП 026. В 00127.

-Повторную обработку фундаментов биопиреном ПИРИЛАКС -3000 производить согласно ТУ 2499-021-24505934-03.

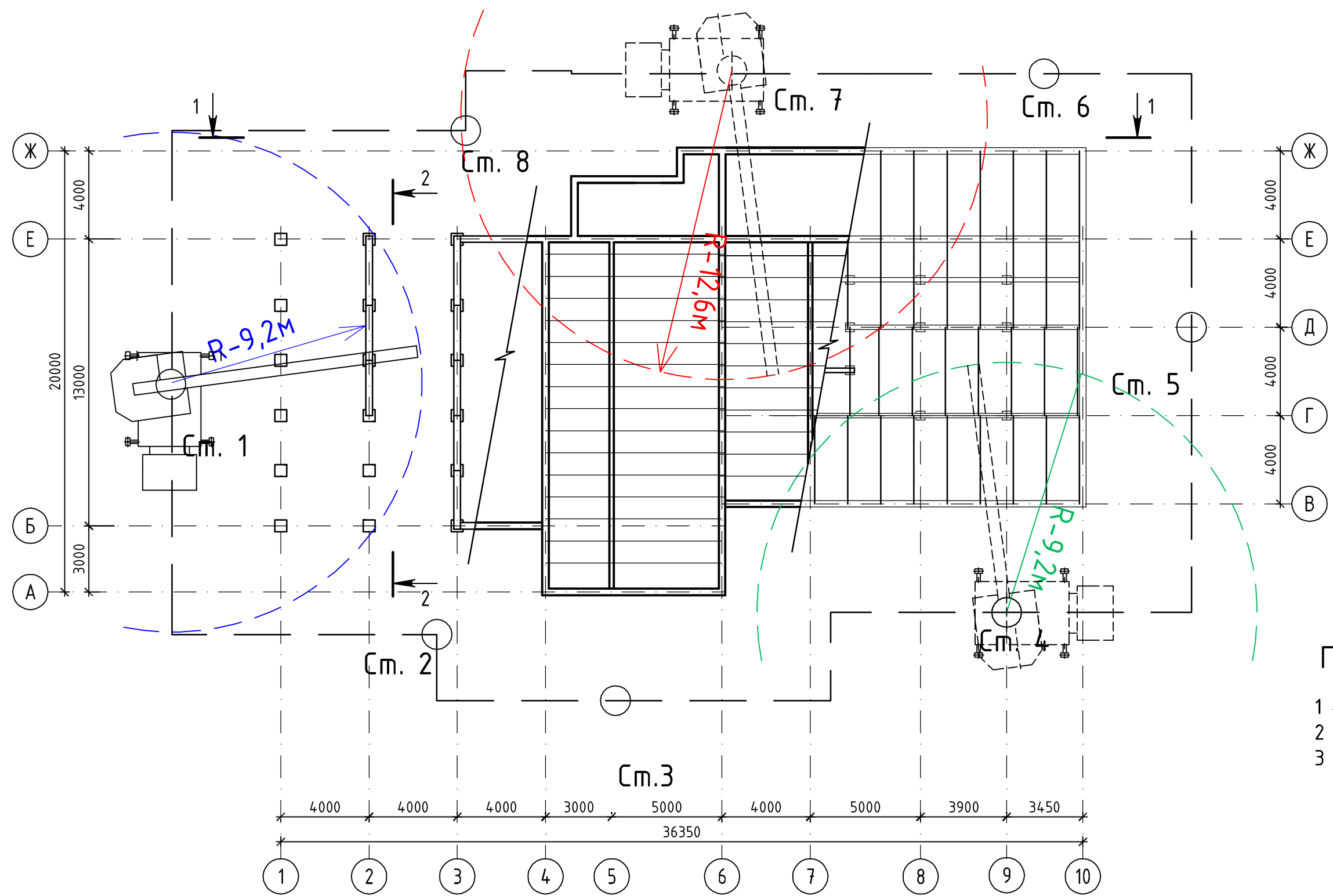
-В местах стыковки фундамента со стенай, балкой перекрытия выполнить гидроизоляцию из 2 слоев рубероида.

Принятый столбчатый
деревянный фундамент

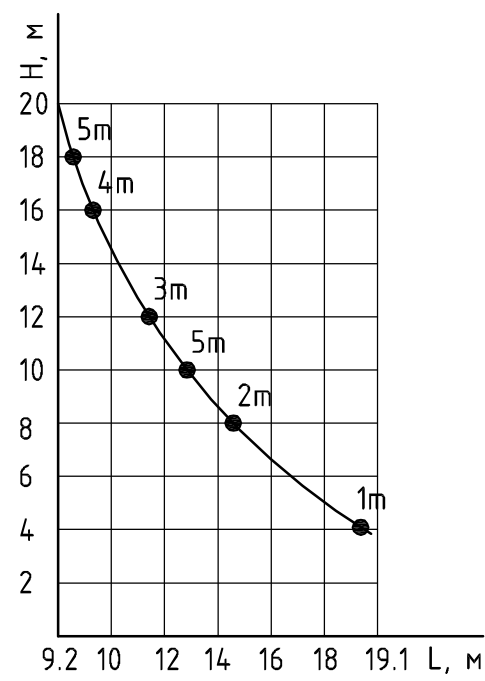


						БР 08.03.01		
						ХТИ- филиал СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Школа горного катания в рекреационном кластере "Поднебесье" Аскизского района РХ	Стадия	Лист
Разработал	Бартоб А.В.							
Консульт.	Халимов О.З.							
Руководит.	Ибе Е.Е.						4	6
Н.контр.	Шибалева Г.Н.					План фундаментов; Элементы плана 1-6; Сечения 1-1 + 5-5; Фундамент на естественном основании	Кафедра "Строительство"	
Зав.кафед.	Шибалева Г.Н.							

Технологическая схема возведения здания



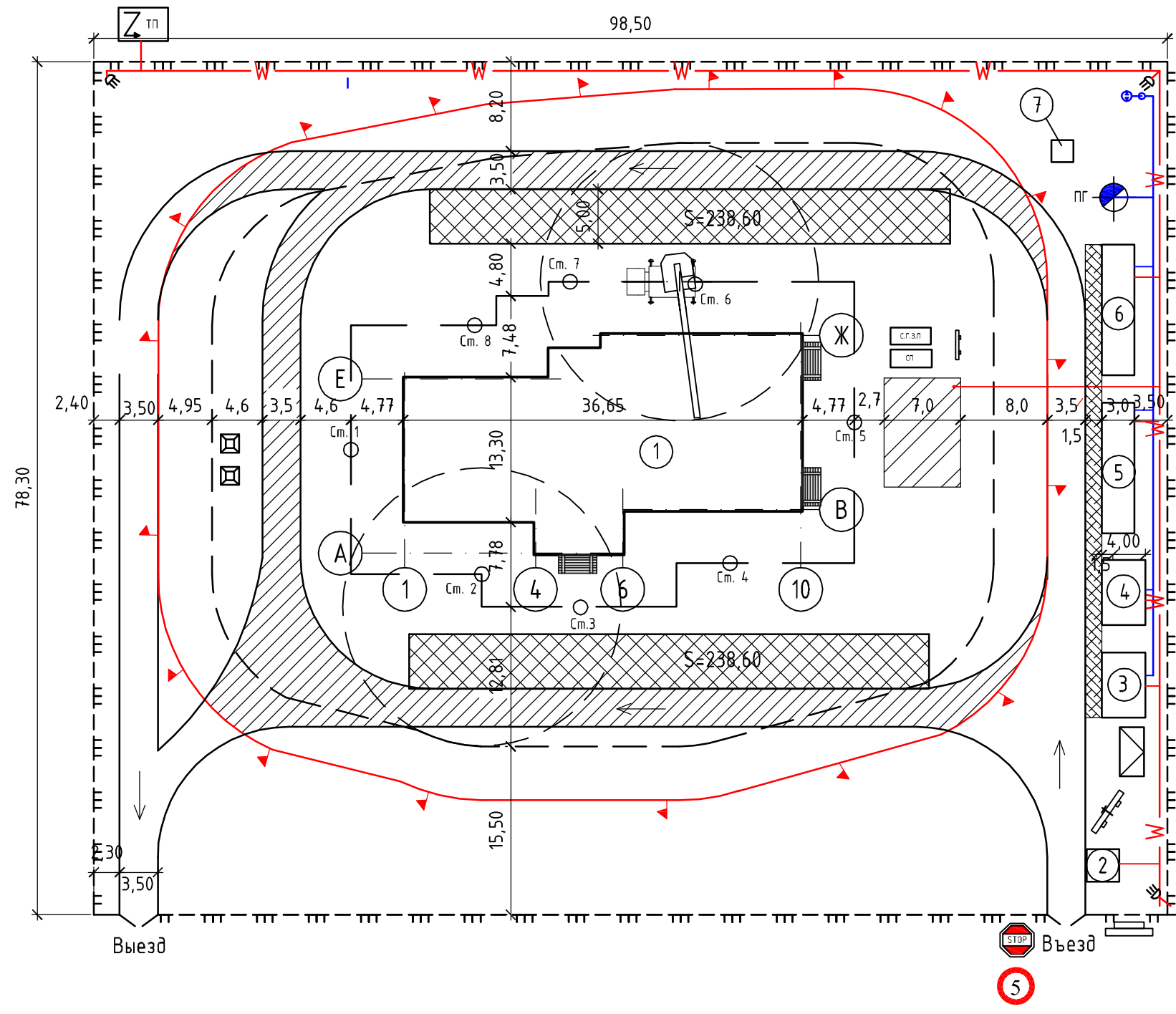
Технические характеристики КС-3571



Последовательность монтажа:

- 1 - Монтаж деревянного бруса
- 2 - Монтаж элементов кровли
- 3 - Монтаж балок перекрытия

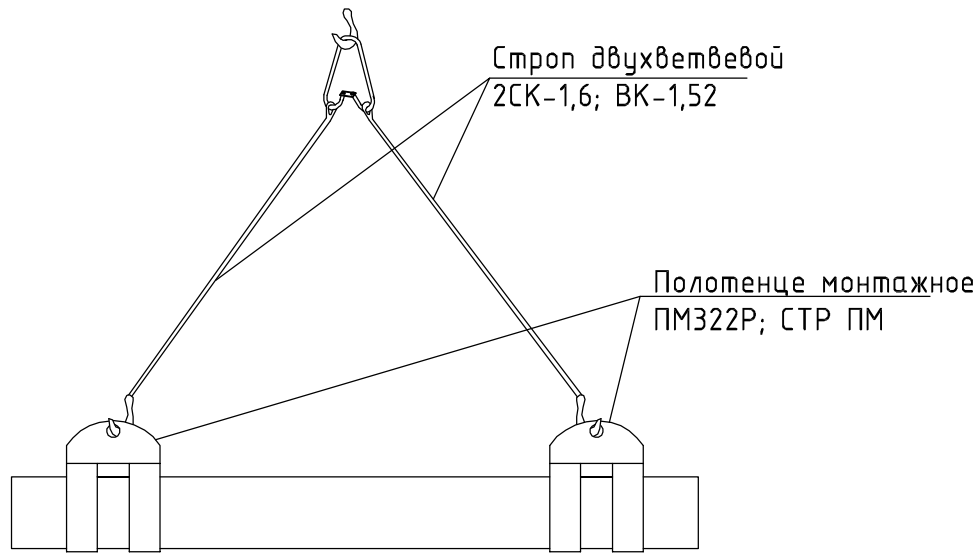
Стройгенплан М 1:500



Условные обозначения

- Проектируемое здание
- Линия границы монтажной зоны
- Линия границы зоны действия крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- кран КС-3571
- Дорожный знак "движение без остановки запрещено"
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Ограждение площадки
- Водопровод временный
- Водопровод постоянный
- Скважина
- Линия электропередачи
- Пожарный гидрант
- Пржектор

Схема строповки деревянных конструкций



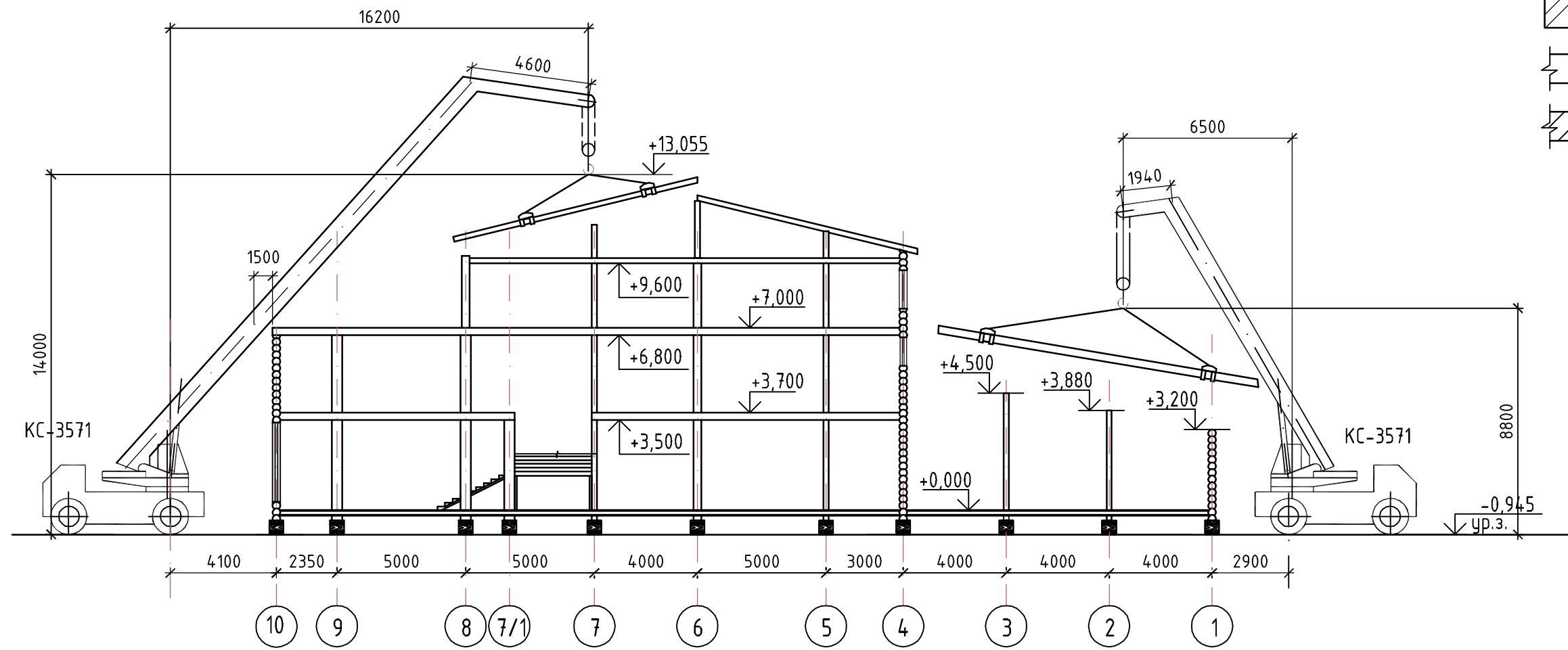
ТЭП стройгенплана

Номер п/п	Наименование	Ед. изм	Кол-во
1	Площадь участка	м²	13325
2	Площадь застройки	м²	915,21
3	Общая площадь административно-бытовых зданий	м²	133
4	Общая площадь временных дорог	м²	1142,55
5	Общая складов	м²	477,20
6	Длина временного водопровода	км	0,054
7	Длина временного электроснабжения	км	0,173
8	Коэффициент застройки		0,20

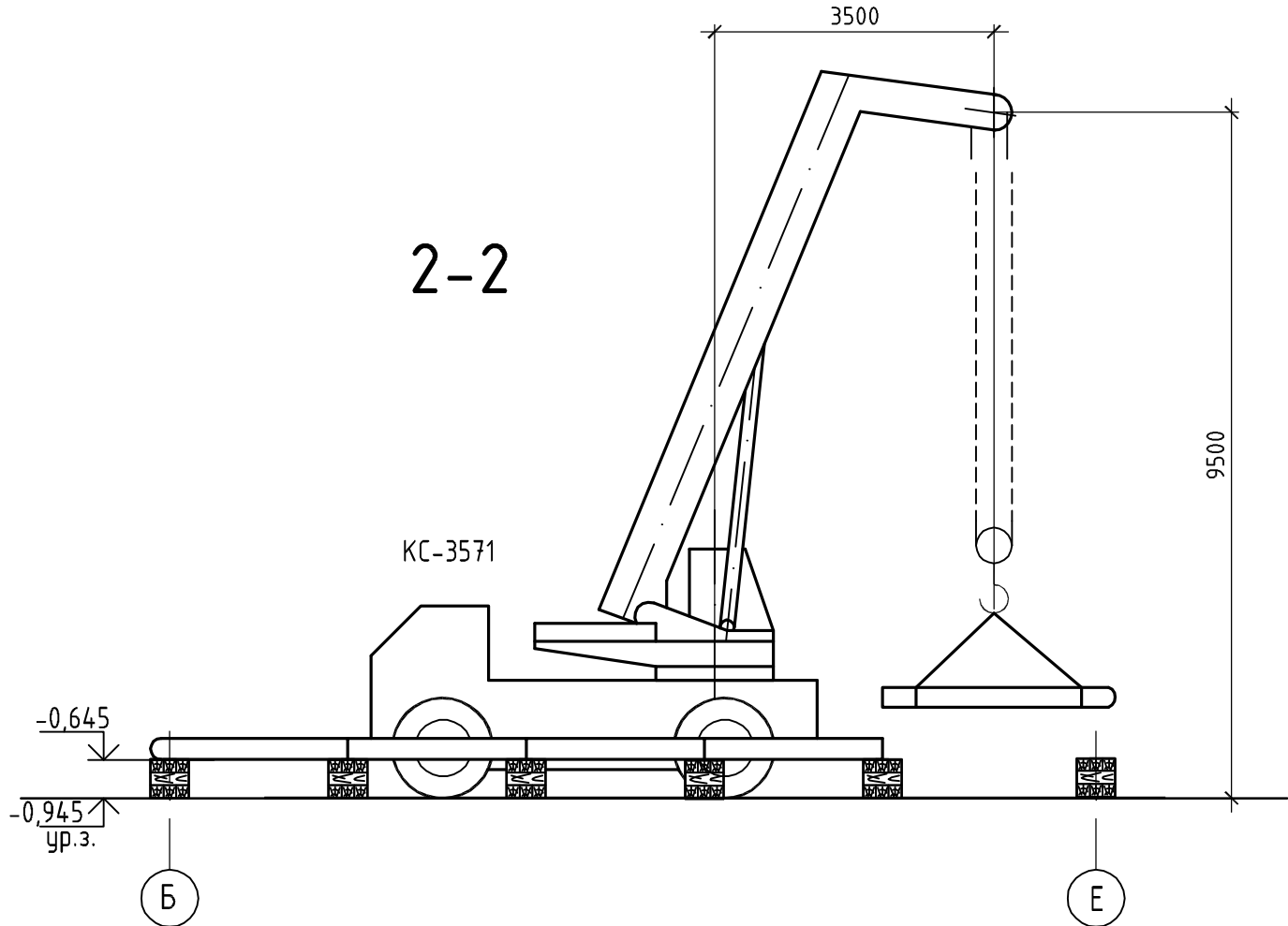
Экспликация объектов стройгенплана

Номер здания	Наименование объектов	Кол-во шт.	Площадь, м²	Размеры в плане, м	Тип сооружения
1	Проектируемое здание	1	782,21	20,0 x 36,35	Проектируемое
2	Контрольно-пропускной пункт	1	9,00	3,0x3,0	Модульное
3	Прорабская	1	24,0	6,0x4,0	Модульное
4	Помещение для согревания	1	24,0	6,0x4,0	Модульное
5	Гардеробная, душевая	1	36,0	12,0x3,0	Модульное
6	Помещение для отдыха и приема пищи	1	36,0	12,0x3,0	Модульное
7	Туалет	1	4,0	2,0x2,0	Биосооружение

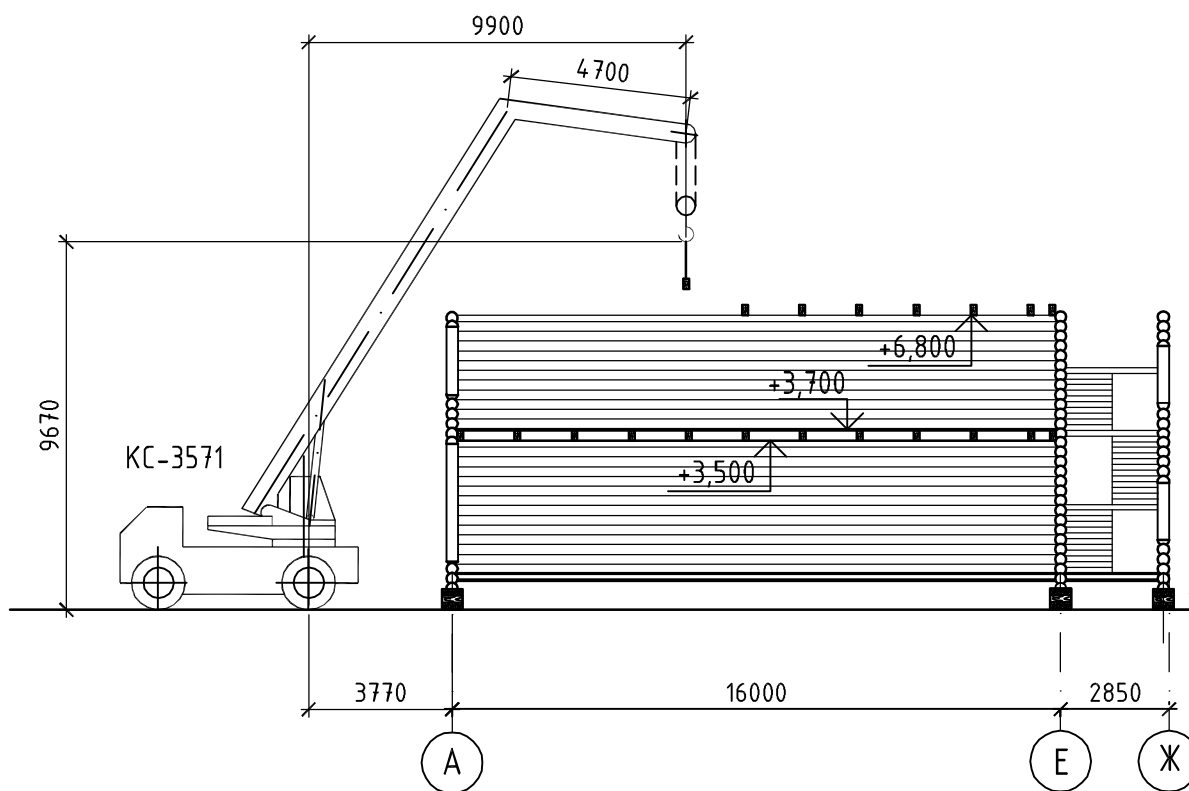
1-1



2-2



3-3



- Строительная площадка во избежания доступа посторонних лиц ограждена .
- Над входами в строящееся здание устраиваются козырьки .
- При работе крана не допускаются:
 - нахождение людей возле работающего крана ;
 - перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении ;
 - подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле ;
 - выравнивание перемещаемого груза руками , а также поправка стропов на весу ;
 - подача груза в оконные проемы без специальных приемных площадок или специальных приспособлений ;
 - нахождение людей под стрелой крана при ее подъеме и опускании без груза .
- Проходы, проезды на строительной площадке, а также проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складываемыми материалами и конструкциями .
- Нахождение посторонних лиц в зоне производства работ строго запрещается !
- На строительной площадке оборудован противопожарный щит с комплектом противопожарного оборудования .
- В зоне складирования установлен стенд для хранения съёмных грузозахватных приспособлений .
- На выезде со стройплощадки организован пункт очистки и мойки колес .

БР 08.03.01					
ХТИ- филиал СФУ					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Барто	А.И.			
Консульт.	Ильин	А.И.			
Руководит.	Ибе	Е.Е.			
Н.контр.	Шибалева	Г.Н.			
Зав.кафед.	Шибалева	Г.Н.			
Школа горного катания в рекреационном кластере "Поднебесье" Аскизского района РХ			Стадия	Лист	Листов
Стройгенплан, Технологическая схема возведения здания; Схемы монтажа строительных конструкций				5	6
			Кафедра "Строительство"		

Календарный план производства работ

№ п/п	Обоснова-ние ГЭСН	Наименование работ	Объем работ		Зараплата прибр. чел.-ч.	Требуемые машины		Продолжи-тельность работ, дн.	Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав звена	Календарные дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			Ед. изм.	Кол-во		Май															Июнь															Июль															Август															Сентябрь															Октябрь															Ноябрь																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
						Наименование	Кол-ва маш-ч																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Рабочие дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	ГЭСН 26-02-015-01	Огнезащита фундамента	100м²	0,34	159,90	-	-	4	1	2	разнорабочий 3 разр. - 1 разнорабочий 3 разр. - 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4</

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Нормативная трудоемкость	чел-ч	15868,80
Продолжительность работы крана	см.	79
Стоимость работы крана	р.	746732,31
Среднее количество рабочих в смену	чел.	9
Коэффициент неравномерности потока		1,13
Продолжительность строительства	дн.	172

График движения рабочей силы $K=N_{max}/N_{ср}=1,44<1,5$

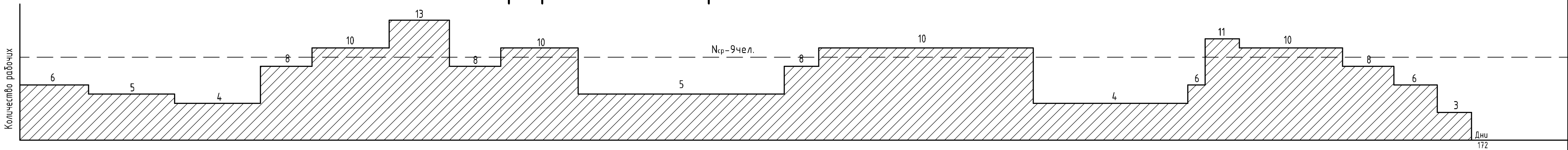


График завоза и расхода материалов и конструкций

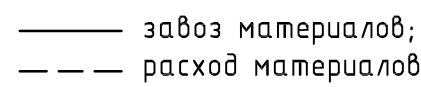
[illegible]

График работы машин и механизмов

Машины и механизмы			Календарные дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			Май										Июнь										Июль										Август										Сентябрь										Октябрь										Ноябрь																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Наименование	Ед. изм.	Кол-во	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			Рабочие дни																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Автомобильный кран КС-3571	шт.	1	1	2	3	5	7	9	11	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	59	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133	135	137	139	141	143	145	147	149	151	153	155	157	159	161	163	165	167	169	171	173	175	176	178	180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
КамАЗ-53215	шт.	1	1										1								1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</	

БР 08.03.01

ХТИ- филиал СФУ

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Бартов А.Ю.				
Консульт.	Плотникова Т.Н.				
Руководит.	Ибе Е.Е.				
Н.контр.	Шибдеева Г.Н.				
Зав.кафед.	Шибдеева Г.Н.				

Школа горного катания в
рекреационном кластере
"Поднебесье" Аскизского района РХ

Стадия	Лист	Листов
--------	------	--------

6	6
---	---

Календарный план; График движения рабочих; График завоза конструкций и материала; График движения машин

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« 13 » 06 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Школа горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье»

Аскизского района РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель

Е.Е. Ибе
подпись, дата

к.т.н., доцент

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Выпускник

А.Ю. Бартоа
подпись, дата

А.Ю. Бартоа

инициалы, фамилия

Абакан 2019

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Сидорова Романа Юрьевича

(фамилия, имя, отчество)

на тему: Тир в Богородском районе РХ.

Актуальность тематики и ее значимость: Тир целесообразен, а также многофункционален: обучение начальной стрелковой подготовки (отработка правильной стойки, дыхания, удержания оружия, лука). Изучение условий и порядка выполнения упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия и стрельбы из лука, изучение мер безопасности при обращении с оружием. Создание условий для подготовки молодежи к военной службе, военно-патриотического воспитания детей и подростков.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке. В пояснительной записке приведены расчёты металлического каркаса, столбчатых фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного плана производства работ.

Использование ЭВМ: В расчетных разделах бакалаврской работы, при составлении пояснительной записки и оформлении графической части использованы текстовые и графические строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2016, ArchiCad 20, ГРАНД – Смета, SCAD office 21.1.1.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: В разделе ОВОС выполнен расчет и анализ выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы показаны последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Бакалаврская работа выполнена автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы



Руководитель работы

Сидоров Р.Ю.
(фамилия, имя, отчество)
Шибасов Г.Н.
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

of the bachelor work by Sidorov Roman Yuryevich
(surname, first name, patronymic)

Theme: «Shooting gallery in the Bogradsky district, the Republic of Khakassia»

Relevance of the topic and its significance: a shooting gallery is expedient, as well as multifunctional: it provides initial weapon training (working out the correct stance, breathing, holding a weapon, a bow). The shooting gallery provides studying the conditions and exercise order of practice shooting using small arms and archery, studying safety measures for handling weapons. Conditions for preparing young people for military service, for military and patriotic education of children and adolescents are also created.

Calculations carried out in the explanatory note: the explanatory note contains the calculations of the metal frame, columnar foundations, the calculation and selection of building materials, machines and mechanisms, and programming of construction.

Use of computer: to develop the explanatory note, to create the graphic part, and to conduct the calculations the text and graphic computer construction programs were used in the bachelor thesis: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2016, ArchiCad 20, ГРАФИД – Смета, SCAD office 21.1.1.

Development of environmental and nature conservative measures: in the section of environmental impact evaluation the calculation and analysis of air emissions caused by various impacts are carried out, the use of environmentally friendly materials is provided for in the work.

Quality of presentation: explanatory note and drawings are made with high quality using a computer. The printout is made on a laser printer using color printing for visual expression.

Coverage of the results: the results of the thesis are presented sequentially; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of authorship: the bachelor work is done by the author independently.

Author of the bachelor work


signature

R. Yu. Sidorov

(first name, patronymic, surname)

Supervisor


signature

G.N. Shibayeva


(first name, patronymic, surname)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт - филиал СФУ
(институт)

Строительство
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шибасева (под-
пись) (инициалы, фамилия)
« 16 » 04 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Сидорову Роману Юрьевичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 35-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Гир в Богразском районе РХ

Утверждена приказом по университету № 276 от 16.04.19
Руководитель ВКР Г.Н. Шибасева
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный,
основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, оценка
воздействия на окружающую среду, ОТиБ

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чер-
тежей, плакатов, слайдов 2 листа – архитектура, 1 лист – строительные конструкции, 1
лист – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению

(подпись)

Г.Н. Шибасева

(инициалы и фамилия)

Р.Ю. Сидоров

(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 16 » 04 2019 г.

Продолжение титульного листа БР по теме «Школа горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье» Аскизского района РХ»

Консультанты по
разделам

Архитектурно-строительный
наименование раздела

 10.06.19
подпись дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
наименование раздела

 13.06.19
подпись дата

П. Нагрузова
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 20.05.19
подпись дата

О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

 13.06.19
подпись дата

Т.Н. Плотникова
инициалы, фамилия

ОТиТБ
наименование раздела

 13.06.19
подпись дата


Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

 13.06.19
подпись дата

Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела

 10.06.19
подпись дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 13.06.19
подпись дата

Т.Н. Шибалева
инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой _____ Строительство
(наименование кафедры)

Шибасовой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-34

Бартова Алексея Юрьевича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Школа горного катания в рекреационном кластере
«Поднебесье» Аскизского района РХ

По реальному заказу _____
(указать задание, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, Microsoft Office, ArchiCAD,
(наименование пакета, если имеется) Гранд СМЕТ

Положительные стороны работы Разработано удобная функциональная
схема, архитектурный образ

В объеме 93 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибасова

01.08.2019 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Г.Н. Шибасва
подпись инициалы, фамилия
« 19 » « 04 » 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы
(бакалаврская работа, дипломный проект, дипломная работа, магистерская диссертация)

Студенту (ке) Бартову Алексею Юрьевичу
(фамилия, имя, отчество студента/ки)

Группа 3-34 Направление (специальность) 08.03.01
(наименование)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Школа горного катания в рекреационном кластере «Поднебесье» Аскизского района РХ

Утверждена приказом по университету № 289 от 19.04.2019

Руководитель ВКР Е.Е. Ибе, канд. техн. наук., доцент кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, сметы, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 2 листа-архитектура, 1 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению


(подпись)

(подпись)

Е.Е. Ибе
(инициалы и фамилия)
А.Ю. Бартов
(инициалы и фамилия)

« 19 » « 04 » 2019 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Бартов Алексей Юрьевич
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Школа горного катания в рекреационном кластере
«Поднебесье» Аскизского района РХ»

Актуальность тематики и ее значимость. Горнолыжный туризм широко известный вид в индустрии туризма, который с каждым годом набирает все большую популярность. Школа горного катания предлагает обучение различным вариантам спортивного отдыха. Обучение как традиционному лыжному спорту, в том числе горным лыжам и лыжному кроссу, так и таким зимним видам спорта, как сноуборд и фристайл.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке. В пояснительной записке произведен расчет деревянной скатной кровли, балок перекрытия, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ. Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2010, MicrosoftOfficeExcel 2010, AutoCAD 2012, GoogleChrome, Grand Смета.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий. Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы. Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

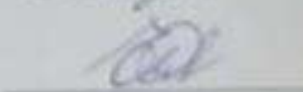
Степень авторства. Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы


подпись

А.Ю. Бартов
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы


подпись

Е.Е. Ибе
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

Author of the Bachelor's thesis: Bartov Alexey Yurievich
(full name)

Theme: «Mountain Skiing School Located in the Recreation Cluster «Podnebesie», Askiz District, Republic of Khakassia»»

The research rationale of the work and its relevance: Ski tourism is widely known in the tourism industry, gaining increasing popularity every year. The school of mountain skiing offers training in various sports leisure options. Training in both traditional skiing, including alpine skiing and cross-country skiing, as well as winter sports like snowboarding and freestyle.

Calculations carried out in the explanatory note: In the explanatory note the calculation of a wooden inclined roof and floor beams, the foundation analysis, the calculation and selection of construction materials and machinery, and the time schedule have been performed.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2012, Google Chrome, Grand Smeta.

The development of environmental measures: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts has been made, the use of eco-friendly materials has been provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work has been done on a laser printer with color prints for better visibility.

Introduction of results: The results of this work have been performed in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work has been developed by the author independently.

The author of the Bachelor's thesis


Signature

A.Yu. Bartov
(full name)

Academic supervisor


Signature

F.E. Ibe
(full name)

